



SCUOLA INTERNAZIONALE SUPERIORE DI STUDI AVANZATI
MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA FRANCO PRATTICO

Chernobyl: dal disastro del reattore 4 alla serie tv fenomeno.
La scienza e lo scienziato sul piccolo schermo.

Tesi di

Kevin Ben Ali Zinati

Relatore

Michele Bellone

Trieste, 15 giugno 2020

*«Perché preoccuparsi di qualcosa
che non accadrà mai?»*

Chernobyl - Episodio cinque: "Vichnaya Pamyat"

Valerij Alekseevič Legasov

Indice

Introduzione	5
Capitolo 1. La scienza nelle serie tv e viceversa	7
1.1 Dall'Enterprise ai mondi paralleli, dagli Ufo alle sale operatorie: breve storia della scienza nelle serie tv	7
1.1.2 Perché la scienza è in televisione	10
1.1.3 Buono o cattivo, bianco o di colore: la figura dello scienziato sul piccolo schermo	12
1.1.4 Stereotipi o replicanti	14
1.1.5 Accuratezza vs plausibilità	17
1.1.6 Film e serie tv come mezzo di informazione e didattica	19
Capitolo 2. Chernobyl: la miniserie dei record	21
2.1 Il vuoto narrativo	21
2.1.2 Attori allo specchio	23
2.1.3 I personaggi di Chernobyl	25
2.1.4 Il caso Ulana Khomyuk	32
2.1.5 Il successo mondiale	34
2.1.6 La risposta russa alla serie americana	34

Capitolo 3. Metodologia	37
3.1 I “momenti scientifici”	38
3.1.2 Le interviste qualitative	39
Capitolo 4. I risultati	40
4.1 Analisi del livello espressivo	40
4.1.2 Risultati della griglia analisi	43
4.1.3 Risultati delle interviste	47
Capitolo 5. Discussione	50
5.1 Progressismo, solitudine e altruismo: l’identikit verosimile e non scontato dei personaggi	50
5.1.2 Il rapporto con la scienza e l’autorità	53
5.1.3 Accuratezza ed efficacia del contenuto scientifico	61
Capitolo 6. Conclusioni	68
Bibliografia	72
Sitografia	74
Appendice 1	76
Appendice 2	78

INTRODUZIONE

Con oltre quaranta premi ricevuti e milioni di spettatori attivi già soltanto durante la messa in onda, *Chernobyl* rientra tra le opere con il maggior successo di critica e di pubblico nel panorama cinematografico e televisivo degli ultimi anni. Il caso è ancora più singolare se si considera che la miniserie unisce il racconto storico a quello scientifico per ricostruire, in cinque puntate, i fatti che la notte del 26 aprile del 1986 portarono all'esplosione del reattore 4 della centrale nucleare di Chernobyl.

Ci sono sempre più casi di prodotti di entertainment - siano essi film, serie tv, fumetti o romanzi - che prestano sempre più attenzione alla verosimiglianza scientifica, trovando così spazio anche nella comunicazione della scienza e nella didattica. Prescindendo dal pubblico a cui un prodotto televisivo si rivolge e dallo scopo con cui esso viene pensato e realizzato - poiché il documentario ha la dichiarata finalità di divulgare e informare mentre i film (o le serie) nascono per intrattenere - accuratezza, verosimiglianza e plausibilità del contenuto, scientifico ma non solo, e dei personaggi sono i confini entro cui valutare le modalità della trasmissione di un messaggio.

In questo contesto, il presente lavoro si è posto l'obiettivo di indagare in che modalità la miniserie coprodotta da HBO e Sky UK ha rappresentato la scienza e gli scienziati sul piccolo schermo.

Attraverso una griglia di analisi creata appositamente per la miniserie, si è esaminata dunque la caratterizzazione della figura degli scienziati, osservandoli alla luce di stereotipi classici e riconoscibili cui il cinema ha abituato il proprio pubblico e prestando particolare attenzione al rapporto che questi sviluppano sia con la scienza che con l'autorità. Quello di *Chernobyl*, infatti, è un racconto storico che si colloca in un'epoca, la Guerra Fredda, e in un contesto sociale, l'Unione Sovietica di Gorbachov, in cui silenzi, insabbiamenti e

verità imbavagliate erano, di fatto, reali e in cui scienza e potere condividevano un rapporto squilibrato e di scarsa fiducia reciproca. Parallelamente, l'analisi ha interessato anche il contenuto scientifico. Sfruttando lo strumento delle interviste qualitative ad alcuni scienziati, il lavoro ha dunque analizzato l'accuratezza con cui la miniserie ha voluto portare la scienza sullo schermo nelle ricostruzioni, nelle immagini e nei dialoghi dei protagonisti. I risultati ottenuti hanno così permesso di inquadrare la miniserie *Chernobyl* nel suo ruolo di prodotto di comunicazione della scienza.

CAPITOLO 1

LA SCIENZA NELLE SERIE TV E VICEVERSA

1.1 Dall'Enterprise ai mondi paralleli, dagli Ufo alle sale operatorie: breve storia della scienza nelle serie tv

La “Golden Age” della televisione statunitense trova il proprio posto tra gli anni '40 e '50 con la nascita e la produzione dei primi teledramas. Si trattava di produzioni tendenzialmente in diretta - non esisteva ancora la registrazione su nastro magnetico - che mettevano in scena per lo più adattamenti di opere letterarie e teatrali. I teledramas rientravano nel format delle serie antologiche con episodi singoli e autoconclusivi. Quando poi dal 1956 si cominciò a registrare su nastro magnetico, nel mercato arrivarono le grandi major hollywoodiane che iniziarono a produrre per le tre grosse reti radiotelevisive, ovvero CBS, ABC e NBC.

Verso la fine degli anni '50 le serie antologiche lasciarono il posto a quelle episodiche. Erano prodotti meno costosi - grazie alla nuova facilità di inserire spot pubblicitari - e che, per merito dell'appuntamento fisso di una volta alla settimana, erano in grado di fidelizzare maggiormente il pubblico. Nacquero così gli sceneggiati, le soap opera e le sit-com: *I Love Lucy* (1951, in italiano *Lucy ed io*) fu la prima sit-com della storia con oltre dieci milioni di spettatori. È in questo contesto che la scienza e la sua declinazione più fantastica cominciano a fare il proprio ingresso sul piccolo schermo.

Del 1959 è *Ai confini della realtà*, capostipite di un'intera generazione e che, dopo quello negli anni '80, ha anche visto un terzo e recentissimo reboot nel 2019. Le serie televisive cominciano così a prendere la forma che oggi conosciamo. Dai circa 35 episodi a stagione si ridussero a circa 25, si diffuse il concetto di “pilot”, l'episodio pilota mirato a testare il gradimento del pubblico, e una struttura narrativa definita con l'esordio, lo svolgimento, il raggiungimento del climax e la risoluzione con l'obbligato finale positivo.

In questo contesto, scienza e fantascienza cominciano ad interessare sempre più registi e sceneggiatori che usano i due “nuovi” prodotti come strumenti per canalizzare i sogni, le paure e i misteri sempre più presenti della popolazione.

Nel 1966 viene prodotta la serie televisiva che rivoluzionò per sempre il mondo dell'intrattenimento fantascientifico, scientifico e non solo: *Star Trek*. Andata in onda dal 1966 al 1969, con altre cinque serie fino al 2005 e con l'ultima, *Star Trek: Picard*, prodotta da Amazon nel 2020, fu un caso clamoroso che trovò un'immensa fortuna. Questo anche perché puntò forte sulla voglia di conoscere e affrontare l'ignoto e di sognare tecnologie sempre più incredibili. Se negli anni '60 le serie contavano oltre 20 puntate, negli anni '70 si passa alle miniserie da 6 o 12 episodi. Non racconti autoconclusivi ma pezzi di una storia che si sviluppa di puntata in puntata. Nel frattempo continuano le produzioni a tema fantascientifico come *Ufo* (1969-70) e *Space: 1999* (in onda dal 1974 al 1977), inevitabilmente ispirate dal capolavoro cinematografico di Stanley Kubrick *2001 Odissea nello spazio*.

Nel 1987 *Star Trek The next generation* portò ancora più in alto il successo del tema fantascientifico. Alla fioritura dell'economia USA corrisposero tuttavia anni di inquietudini e contestazioni verso un'idea di potere sempre più nelle mani di grandi marchi e multinazionali. Quest'atmosfera favorì la nascita di serie piuttosto inquietanti, dove si adombravano complotti e presenze oscure. *The X-Files*, in onda dal 1993 al 2002, mescolava il paranormale e le teorie del complotto con i temi legati alla scienza (mutazioni genetiche, l'intelligenza artificiale e la vita extraterrestre). Si caratterizzava sia con episodi autoconclusivi sia con sviluppi narrativi lunghi più puntate. David Lynch e Mark Frost diedero vita poi a *Twin Peaks*, una miniserie trasmessa dal 1990 al 1991 in cui l'indagine di un agente dell'FBI si intreccia a elementi mystery, fantastici e anche horror.

Negli anni '90 la scienza più “realistica” e meno “fanta” cominciò a impossessarsi della tv. Nel 1994 nacque *ER - Medici in prima linea*, l'antesignano del medical drama odierno: creata dal

romanzieri Michael Crichton e co-prodotta da Steven Spielberg, la serie per oltre quindici stagioni raccontò interventi chirurgici sempre più complessi, decessi choc e intrecci amorosi di un gruppo di medici tra le corsie di un ospedale di Chicago. In successione e sfociando negli anni 2000, si alternarono diverse declinazioni del genere ospedaliero: con *Dr. House - Medical Division* (2004) entrò in gioco la figura del medico burbero e anti-convenzionale con un intuito infallibile e misteriosamente indecifrabile tipico di Sherlock Holmes; con *Grey's Anatomy* (in onda dal 2005) la scienza e l'ospedale assunsero tratti più romance grazie alle intricate trame amorose sviluppate tra i protagonisti. Anche il genere poliziesco, che stava prendendo sempre più piede, cominciò ad attingere dall'universo scientifico. Il caso emblematico è rappresentato da *CSI - Crime Scene Investigation* (2000-2015) con tutti i suoi spin off "locali" (*CSI: Miami*, *CSI: NY* e una dedicata alla Cyber Security) che portarono sul piccolo schermo il lavoro dei tecnici della polizia scientifica.

Dagli anni dieci del 2000 la scienza è diventata protagonista in televisione sotto diverse forme. Il medical drama viene preso in giro da *Scrubs*, serie tv dal taglio irriverente e scanzonato che racconta le buffe e a volte paradossali vicende di gruppo di medici; *The Big Bang Theory* diventò un caso mondiale, oltretutto per numero di spettatori e incassi, per essere stata la prima opera di intrattenimento a portare sullo schermo, con strepitoso successo, la figura del nerd. Ovvero il giovane scienziato preso dalla vita da ricercatore, chiuso tra laboratorio e appartamenti fitti di fumetti, appassionato di giochi di ruolo e impacciato con le ragazze.

La scienza si mette al servizio del mercato della droga in *Breaking Bad*, dove un professore di chimica malato terminale sfrutta la propria conoscenza scientifica per fabbricare metanfetamina; in *True Detective* un detective-filosofo alterna segreti di tecniche investigative a ragionamenti sul pessimismo, sul concetto di tempo come disco piatto e l'idea dell'eterno ritorno intrisa di riferimenti alla teoria della relatività generale di Einstein; con *Mr. Robot* un hacker malato di mente e paranoico viene invischiato in una guerra digitale contro il sistema capitalista.

La deviazione distopica porta al successo di due grandi opere per la televisione: *Westworld*, dove umani si ritrovano a vivere, morire, sopravvivere e riflettere sulla libertà e sull'esistenza chiusi in un parco divertimenti a tema western popolato da cyborg dotati di intelligenza emotiva e *Black Mirror*, che indaga il rapporto tra uomo e tecnologia tra realismo, satira e ironia con un racconto non lineare ed episodi autoconclusivi.

1.1.2 Perché la scienza è in televisione

La televisione è un'importante fonte di immagini e informazioni sulla scienza e può giocare un ruolo anche nel determinare le relazioni tra il pubblico e il sistema scientifico. Ed è nel genere del documentario che la scienza ha trovato uno spazio privilegiato. Qui accuratezza e precisione sono elementi imprescindibili e fondanti: come scrive Matteo Merzagora¹, in prodotti di questo tipo è necessario che sia ben chiaro cosa è scienza e cosa invece non può essere finto come tale. Con il tempo, e in linea con i mutamenti storico-sociali, anche la fiction tuttavia ha attinto dal mondo scientifico. Sotto la definizione di fiction troviamo forme diverse di narrazione: dalla biografia allo sceneggiato fino al film per la TV e le serie. Generalmente le serie sono composte da episodi autoconclusivi e si articolano in sitcom, serie antologica serial, costituito invece da puntate interdipendenti che costruiscono segmenti narrativi collegati tra loro in modo diretto.

Più che per informare, che appare una velleità propria più del genere documentaristico, la fiction nasce con lo scopo principale di intrattenere il proprio pubblico. Secondo Antonella Testa², nella storia del cinema e della televisione l'universo scientifico è spesso stato lo spunto per trame e sceneggiature: lo scienziato è stato la figura ideale per sostenere una

¹ M. Merzagora, *La fiction televisiva come strumento per affrontare la controversia scientifica*, in «Journal of Science Communication», (2003).

² A. Testa, *La Scienza e lo scienziato nella rappresentazione cinematografica e televisiva del XX secolo*, in «Atti del XXII Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia», (5-7 giugno 2003), 372-382.

rosa di ruoli i più diversi (il buono, l'apprendista stregone, lo scienziato pazzo, il mercenario) e anche il contenuto scientifico in sé, dai virus ai batteri, dal computer alle provette, ha funzionato come spunto per diverse sceneggiature. All'interno delle logiche di un racconto televisivo, la scienza e i suoi attori sembrano trovare una collocazione adeguata. Il mondo scientifico oltre a una multidisciplinarietà e un'eterogeneità intrinseche, è caratterizzato da dinamicità, conflitti, rischi e controversie e ogni storia, per essere efficace, deve mettere in scena un conflitto e per questo la scienza, secondo Testa, risponderebbe in modo efficace alle necessità e alle dinamiche proprie della narrazione televisiva, specialmente quella votata all'entertainment. Tuttavia, scrive, «è ben noto che registi e autori ricorrono con frequenza a stratagemmi, snaturalizzazione dei fatti, stereotipi, semplificazioni, libere interpretazioni e addirittura invenzioni, se questo è utile al racconto³».

Per questa sua natura, differente rispetto al documentario, la televisione tanto quanto il cinema, non ha pretese di realtà assoluta. Come scrive Matteo Merzagora⁴, cinema e televisione «sono strumenti per sviluppare e condividere una certa visione del mondo» e non intendono raccontare la realtà in una prospettiva oggettiva e univoca. L'obiettivo non è documentarla o riprodurla ma divertire e intrattenere un pubblico di massa arrivando anche a piegare la realtà alle logiche della narrazione televisiva: raggiungere l'efficacia e catturare lo spettatore attraverso la plausibilità e la verosimiglianza e non, per forza, l'accuratezza. Nemmeno la figura dello scienziato che appare sullo schermo può considerarsi una rappresentazione realistica.

Le modalità con cui la scienza viene trasportata, raccontata e dunque "deformata" sullo schermo seguono l'evoluzione della scienza stessa ma anche il mutarsi dei rapporti che essa intrattiene con la società e rispondono alle logiche di un ecosistema⁵ dove la produzione

3 *Ivi*.

4 M. Merzagora, *Scienza da vedere, L'immaginario scientifico sul grande e sul piccolo schermo*, Sironi, 2006, introduzione.

5 M. Ruffino, P. Brembilla, *Narrative ecosystems through the network analysis lens. Step one: the production of U.S. tv series, between capital and labor strategies*, in «Sites - International Journal Of Tv Serial Narratives», II, n. 1, (2016), 55-68.

(fatta di reti, emittenti, studi, attori) deve interagire, confrontarsi e relazionarsi con l'altro lato, gli spettatori, senza comunque dimenticare le logiche commerciali e di business.

1.1.3 Buono o cattivo, bianco o di colore: la figura dello scienziato sul piccolo schermo

La scienza e lo scienziato della tv cambiano con il passare del tempo. Molti studi hanno provato ad analizzare l'andamento delle serie tv che parlano di scienza, le modalità di racconto del contenuto e dei suoi protagonisti allo scopo di delineare una sorta di identikit, o uno stereotipo, legato alla figura dello scienziato sul piccolo schermo. Citeremo i principali.

Nel 1985 George Gerbner studiò l'effetto che la televisione può avere sulle percezioni della scienza. Prese in considerazione 174 programmi in cui scienza, tecnologia o medicina erano temi "principali", 410 in cui erano temi "minori" e 252 programmi in cui non sono apparsi e concluse la sua analisi sostenendo che gli scienziati in televisione appaiono raramente e che sono tendenzialmente descritti come personaggi "buoni": per ogni scienziato "malvagio", infatti, c'erano cinque "virtuosi" e per ogni cattivo medico ce n'erano 19 erano buoni. Aveva notato inoltre che gli "scienziati puri" erano rappresentati più "cattivi" rispetto ad altre sottocategorie come i medici e che avevano più probabilità di essere rappresentati come personaggi anziani e "strani". Nisbet⁶ e colleghi nel 2002, invece, teorizzarono che le immagini degli scienziati non erano così uniformi come aveva sintetizzato Gerbner.

Nel 2011, tuttavia, Anthony Dudo⁷ ha ripreso e continuato la strada intrapresa da Gerbner analizzando in che modo scienza e scienziati sono stati descritti nella televisione del XXI

6 M. C. Nisbet et al., *Knowledge, Reservations, or Promise?: A Media Effects Model for Public Perceptions of Science and Technology*, in «Communication Research», XXIX, (2002), 584–608.

7 A. Dudo et al., *Science on Television in the 21st Century: Recent Trends in Portrayals and Their Contributions to Public Attitudes Toward Science*, in «Communication Research», XXXVIII, (2010), 754–777.

secolo. Dudo esamina programmi televisivi in prima serata (drammi, commedie, crime, film) tra il 2000 e il 2008 per un campione totale di 2868 personaggi: il 58% sono maschi e il 42% femmine, l'81% sono bianchi e il 19% persone di colore. Sostiene che in una classificazione per professione, solo l'1% dei personaggi è stato rappresentato come scienziato, l'8% era in campo medico (dottore o infermiere) e che di 10 scienziati, 7 erano maschi e 3 erano femmine. I personaggi di colore erano generalmente sotto-rappresentati: gli scienziati bianchi erano l'87% e solo il 13% erano persone di colore mentre nelle professioni mediche il rapporto era 80-20%. In televisione poi, secondo Dudo, gli scienziati erano per lo più buoni (81%) e non cattivi (3%) e 9 scienziate su 10 sono state dipinte buone. Tra le persone di colore, tutti gli scienziati sono buoni o "buoni e cattivi". Nella sua analisi compare anche una classificazione per violenza e vittimizzazione: il 3,2% degli scienziati uccide altri personaggi rispetto al 2,2% del personale medico ma, allo stesso tempo, sono anche più vittime poiché il 6,5% viene ucciso, rispetto all'1,3% del personale medico.

Per Dudo, inoltre, la scienza appare descritta come una delle professioni più pericolose. Secondo i risultati, quindi, gli scienziati compaiono raramente in programmi drammatici in prima serata e sono tipicamente maschi bianchi. Ci sono poche scienziate e ancora meno scienziati tra i personaggi di colore e spesso hanno ruoli buoni, pochissime volte hanno la parte del "cattivo".

Con la sua analisi, Dudo ha in un certo senso portato a termine il lavoro iniziato da Gerbner trovando, tuttavia, alcune differenze: i dati ottenuti nel 2011 mostrano che gli scienziati sono rappresentati più "buoni" rispetto a quanto riscontrato da Gerbner a metà degli anni '80 ma, allo stesso modo, sono ancora ampiamente superati da altri "buoni" personaggi, come i medici.

1.1.4 Stereotipi o replicanti?

La televisione, dunque, tende a creare immagini stereotipate della scienza e degli scienziati. Le quali, seguendo il ragionamento di David Kirby⁸, possiedono una rilevante efficacia narrativa dovuta al fatto che il pubblico, quando ci si trova di fronte, è in grado di riconoscerle immediatamente: autori o registi, perciò, possono dare per scontati alcuni passaggi di trama senza doverli spiegare. Per questo Kirby parla di “scorciatoie cinematografiche”.

Negli anni, molti hanno tratteggiato stereotipi più o meno consolidati. Nel 1989 Jack B. Holbrook⁹ sosteneva che per la televisione, e in particolare per i cartoni animati, lo scienziato doveva avere i capelli bianchi e scombinati e il camice bianco e che sullo schermo la scienza si trasformava in una materia “magica” e pericolosa, un mondo a sé e difficilmente accessibile per chi ne stava fuori. Jochen Pade e Klaus Schlupmann¹⁰ guardavano romanticamente allo scienziato televisivo come a un'autorità mai messa in discussione mentre la scienza veniva trasformata in una verità assoluta e, per certi versi anche qui magica, poiché in grado di dare la risposta a qualsiasi problema. Roslynn Haynes¹¹, invece, aveva individuato sei stereotipi ricorrenti, dall'alchimista al professore distratto, dal razionalista allo scienziato eroico e avventuriero, dall'indifeso all'idealista immerso appieno nella società.

Come scrive Merzagora¹², gli stereotipi sono un eccellente strumento di osservazione per lo studio dell'evoluzione della percezione pubblica della scienza poiché le immagini cinematografiche aiutano a costruire la “cittadinanza scientifica” del pubblico. Le immagini dello scienziato si sono mosse nel tempo, adattandosi ai tempi e alle richieste del pubblico. Così abbiamo avuto i medici-eroi in camice bianco di *ER* (1994) allo scienziato che come Sherlock Holmes vede segni e indizi dove gli altri non vedono nulla di *CSI* o *Dr. House*, dal nerd impacciato nella vita e in amore di *The Big Bang Theory* allo scienziato stralunato diviso tra mondi paralleli di *Fringe* (2008-2013).

C'è anche un altro elemento, ricorda Kirby¹³, che concorre alla creazione dell'immagine televisiva dello scienziato: gli scienziati stessi, usati come consulenti scientifici per "tutelare" il contenuto veicolato dal prodotto. Sul piccolo schermo si ricordano per esempio il supporto di Donna Nelson per la sua consulenza chimica in *Breaking Bad* o il fisico e astronomo David Saltzberg, che aveva il compito di assicurarsi che le equazioni scritte sulle lavagne degli appartamenti o nei laboratori di *The Big Bang Theory* fossero corrette. In generale, la presenza dei consulenti scientifici sul set o in fase di scrittura della sceneggiatura serve come controllo dei fatti e miglioramento della loro plausibilità, consulenza agli attori e creazione di situazioni drammatiche coerenti con l'universo scientifico.

Per Kirby¹⁴ quella tra scienza e intrattenimento è simile a una comunicazione interculturale. Per questo introduce una nuova categoria di consulenti scientifici all'interno di Hollywood, i cosiddetti "Boundary Spanners". Essi non sono ricercatori ma individui che possiedono background scientifici e familiarità con la cultura dello spettacolo e che mediano tra la comunità scientifica e l'industria dell'intrattenimento, assumendo "l'identità di un esperto scientifico nella comunità scientifica e quella di un esperto di cinema nel settore dello spettacolo". Il loro compito è sintetizzare informazioni dalla cultura della scienza, tradurle all'interno della cultura dell'intrattenimento al fine di aiutare i registi nella creazione di un prodotto che sullo schermo assomiglia abbastanza all'autenticità scientifica per soddisfare sia la comunità scientifica che quella dello spettacolo¹⁵. "Abbastanza" è la parola chiave. Perché nonostante questo, ciò che vediamo sullo schermo non è comunque lo specchio della realtà. Lo scienziato che appare in televisione è sì il frutto di una consulenza accurata e specialistica ma è sempre e comunque una mediazione che deve tener conto di due aspetti intrinseci del mezzo televisivo: il suo pubblico, eterogeneo e non esperto, e il suo

13 D. A. Kirby, *Science And Technology in Film: Themes and Representations*, in «Handbook of Public Communication of Science and Technology», II, (2014), 97- 112.

14 D. A. Kirby, *Hollywood knowledge: Communication between Scientific and Entertainment Cultures*, in «Communicating Science in Social Contexts», (2008), 165-180.

15 *Ivi*.

scopo ultimo, l'intrattenimento (e non la divulgazione). Perciò, ciò che vedremo non sarà mai un riflesso di un "vero" scienziato, semmai la sua versione cinematograficamente più (o meno) verosimile.

Per Kirby¹⁶, in ogni caso, tra i due mondi sussiste dunque un rapporto di mutuo vantaggio. Se la serie ne acquista in termini di verosimiglianza e coerenza, l'accordo regala benefici anche a scienziati e soprattutto organizzazioni scientifiche. Attraverso la sua narrazione e la capacità di raggiungere un pubblico di massa e non per forza specializzato, tv e cinema hanno un fortissimo impatto nel costruire l'immagine che il «mondo esterno» ha della scienza, nel promuovere «programmi di ricerca, stimolare lo sviluppo tecnologico, contribuire alle controversie scientifiche e persino spingere i cittadini all'azione politica».

Esistono comunque delle controindicazioni in questo scambio. Un esempio è il cosiddetto "Effetto CSI". La serie racconta, e come scrivono Schweitzer e Saks¹⁷, «glorifica» la scienza forense. Questo porta il pubblico che guarda il programma a creare grandi aspettative e pretese sulla scienza forense: per gli autori CSI ha ingannato il pubblico inducendolo a pensare che la scienza forense sia molto più efficace e accurata di quanto non lo sia in realtà, trasformandola in una sorta di "super scienza" in grado di risolvere qualsiasi tipo di crimine.

1.1.5 Accuratezza vs plausibilità

Quando la scienza diventa protagonista sul grande o sul piccolo schermo sotto forma di film o di fiction, si veste delle caratteristiche proprie di quel genere. Nel caso di una serie tv l'universo scientifico viene raccontato con un linguaggio dinamico e vivace, dovendo

¹⁷ N. J. Schweitzer, M. J. Saks, *The CSI Effect: Popular Fiction about forensic science affects the public's expectations about real forensic science*, in «Jurimetrics», XLVII, (2007) 357-364.

obbedire alla necessità di divertire e intrattenere. Altre volte vede raccontati i propri intrinseci «conflitti o controversie o rischi»¹⁸. La scienza così trae il suo vantaggio riuscendo ad arrivare nelle case di migliaia di persone e stimolando interesse verso di sé.

In questo rapporto di mutuo vantaggio, la scienza deve dunque accettare il compromesso per cui l'accuratezza del racconto e dei fatti diventano elementi sacrificabili. Scrive Merzagora¹⁹ che «se notiziari e documentari sono vincolati da una stringente deontologia di aderenza alla realtà, la fiction può andare oltre: può rappresentare l'immaginario. Può cioè raccontare la posizione del pubblico di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico». L'impatto emotivo che le immagini di scienza sono in grado di suscitare negli spettatori può prevalere sul grado di accuratezza. Per i registi l'obiettivo principale non è quasi mai fare comunicazione della scienza, a meno che non si tratti di opere biografiche. È sufficiente che la propria opera abbia un livello "accettabile" di verosimiglianza²⁰.

La difficoltà nel distinguere immagini e rappresentazioni della scienza costruite e veicolate dalla fiction da quelle usate nella divulgazione sta nel fatto che film e serial presentano la scienza con diversi gradi di realismo senza avere alcun obbligo di accuratezza: la fiction rispondere solo a criteri di plausibilità». La fantascienza, per esempio, prende spunto da fatti o idee scientifici e tecnologici reali, la conquista dello spazio o la ricerca di forme di vita aliene, per poi staccare i piedi da terra e oltrepassare i limiti del possibile. La biografia, anche scientifica, invece, scrive Antonella Testa²¹, è un racconto vero ancorato necessariamente ad un elevato grado di veridicità e rispetto degli eventi e in questo caso il concetto di "fiction" va inteso riferito al processo di creazione della storia e di strategia del racconto.

18 A. Testa, *Scienziati al cinema: le biografie scientifiche*, in «Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza», (2006).

19 M. Merzagora, *Scienza da vedere, L'immaginario scientifico sul grande e sul piccolo schermo*, Sironi, 2006, introduzione.

20 D. A. Kirby, *Science And Technology in Film: Themes and Representations*, in «Handbook of Public Communication of Science and Technology», II, (2014), 97- 112.

21 A. Testa, *Scienziati al cinema: le biografie scientifiche*, in «Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza», (2006).

Da un lato, per i registi l'accuratezza significa chiedere agli scienziati di aiutarli a mantenere un livello accettabile di verosimiglianza. Il concetto di accuratezza divide dunque registi e scienziati: per chi vive di cinema, un film o una serie è scientificamente accurato «se ha qualche verosimiglianza scientifica entro i limiti di budget, tempo e narrativa²²»; per gli scienziati, invece l'accuratezza ha un grado di molto maggiore e deve perdurare sull'intera opera. Per questo Kirby sostiene che «l'autenticità, piuttosto che la precisione, serve da obiettivo migliore per avvicinarsi alla scienza nel cinema». Tra lo scienziato protagonista e il pubblico si crea un legame che elementi realistici contribuiscono a rafforzare. Per esempio l'utilizzo di nomi veri effettivi delle persone in gioco, la cura nella ricostruzione scenografica o la scelta dell'attore fisionomicamente più vicino alla figura reale²³.

22 D. A. Kirby, *Science And Technology in Film: Themes and Representations*, in «Handbook of Public Communication of Science and Technology», II, (2014), 97- 112.

23 A. Testa, *Scienziati al cinema: le biografie scientifiche*, in «Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza», (2006).145

1.1.6 Film e serie tv come mezzo di informazione e didattica

Film e serie tv sono strumenti potenti e sono tra i più efficaci mezzi di comunicazione “popolare”²⁴. Grazie alla propria facilità di accesso e di fruizione, raggiungono pubblici vasti ed eterogenei e, come un megafono, possono, insieme al web, amplificare un messaggio come quello scientifico, veicolandolo ad un pubblico maggiore rispetto ad altri media, la carta stampata (libri, rivisti e giornali) su tutti. Nel tempo, dunque, cinema e serie e più in generale la televisione hanno assunto un importante ruolo sociale e culturale. La televisione arriva a parlare a un pubblico vasto ed eterogeneo, colpendolo nel profondo e suscitando un coinvolgimento emozionale estremo. Soprattutto, ha acquisito un ruolo privilegiato nell’elaborazione del pensiero critico di migliaia di persone. *Chernobyl*, per esempio, nel gennaio 2020 è stata utilizzata da molti cittadini del web, e non solo, come metro di paragone e come mezzo per criticare e condannare la pessima gestione della crisi epidemica di Coronavirus da parte del Governo Cinese.

Sono suonati come familiari in particolare la volontà del governo sovietico di sottostimare il disastro, la mancanza di comunicazioni tempestive e i tentativi di nascondere le critiche hanno ricordato quanto successo in Cina. Così la miniserie della HBO è stata censurata e ritirata da parte del Governo Cinese²⁵. Le serie televisive tanto quanto il cinema partecipano, dunque, alla creazione dell’immagine pubblica dello scienziato e del suo universo, quindi anche alla loro comprensione e accettazione, contribuendo così ad influenzare le attitudini del pubblico verso la scienza. Ecco spiegato il forte impegno da parte delle istituzioni scientifiche nella consulenza a registi e autori²⁶. Per Brown e Singha²⁷ l’intrattenimento possiede nove caratteristiche che lo rendono appropriato alla diffusione di messaggi pro-sociali: la forte presenza storica; la pervasività che porta la tv in tutti i paesi in varie forme; la popolarità, intesa come pervasività, in culture diverse; il tratto personale che riesce a dare a storie e contenuti; la piacevolezza; la persuasività nell’incoraggiare il pubblico verso determinati atteggiamenti e comportamenti; il lato appassionante capace di suscitare forti

emozioni su un tema; una forte incisività nel pubblico che garantisce praticità nel trasportare messaggi di sviluppo educativo.

L'alto livello di immersività ha reso il cinema uno strumento utile nelle situazioni pedagogiche l'educazione scientifica informale. Esempio virtuoso, in questo senso, è la serie tv *CSI*. Analizzando i 23 episodi della prima stagione, Alberto Borraccino²⁸ ha individuato che il 60% dei messaggi sulla salute identificati nella serie sono coerenti con i 22 problemi di salute prioritari riscontrati dallo studio dei dati del CDC, il Center For Disease Control and Prevention. E che, inoltre, se si considera solo il target giovane-adulto della serie, i messaggi coprono oltre il 90% dei reali problemi di salute dei giovani americani individuati dalle autorità.

CAPITOLO 2

CHERNOBYL: LA MINISERIE DEI RECORD

Chernobyl è la prima coproduzione dell'emittente televisiva statunitense HBO e di Sky UK. La miniserie è composta da cinque episodi della durata media di un'ora ed è stata scritta dallo sceneggiatore americano Craig Mazin, già firma dei sequel di due saghe cinematografiche, *Scary Movie* (2003 e 2006) e *Una Notte da Leoni* (2011 e 2013). Lo svedese Johan Renck, già dietro la macchina da presa di alcuni episodi di serie di successo come *Breaking Bad* e *The Walking Dead*, ha curato invece la regia. Il 26 luglio 2017 è stato annunciato che HBO e Sky avevano dato avvio alla pre-produzione di una serie che ricostruisse l'incidente nucleare avvenuto nella notte del 26 aprile 1986 nella centrale sovietica di Chernobyl, in Ucraina. L'11 marzo di due anni successivi è stato annunciato che la miniserie sarebbe stata presentata in anteprima nel mese di maggio dello stesso anno. In Italia il primo episodio è andato in onda sul canale di Sky Atlantic il 10 giugno, chiudendosi un mese dopo, l'8 luglio con un successo di ascolti clamoroso. La produzione di *Chernobyl* è durata circa 16 settimane e le riprese si sono svolte per lo più in Lituania. A Fabijoniškės, un quartiere di Vilnius, è stata ricostruita la cittadina di Pripyat, nata ad inizio anni '70 per ospitare chi avrebbe lavorato all'impianto di Chernobyl e le loro famiglie, la centrale "sorella", situata a Ignalina, al confine con la Bielorussia, ha fatto da set per le riprese interne. In Ucraina, infine, sono state girate le scene finali.

2.1 Il vuoto narrativo

Accanto alla miniserie, HBO ha prodotto anche una serie di podcast originali dove il creatore, scrittore e produttore esecutivo Craig Mazin discute insieme al conduttore Peter Sagal delle storie vere che hanno modellato le scene, dei temi e dei personaggi dietro i cinque episodi.

Mazin lo dichiara chiaramente fin dalla prima puntata del podcast: «avevamo l'occasione di essere trasparenti e non volevamo perderla. [...] Qui [riguardo all'incidente] si parla del costo delle bugie e dei pericoli della narrazione²⁹». E più in generale della comunicazione. Quello di Chernobyl infatti non è solo il più grande incidente nucleare dell'uomo e della scienza ma è anche uno dei maggiori disastri comunicativi della Storia. Come scrive Giancarlo Sturloni: «Sulla gravità dell'accaduto, sul livello della contaminazione, sui risultati delle cure mediche, cala ben presto il silenzio della censura. Le autorità militari e sanitarie non sono autorizzate a dire una sola parola, e questo genera ulteriore panico e risentimento»³⁰.

L'Unione Sovietica mise in atto una politica del silenzio, nascondendo prima e sottostimando poi il disastro e le sue conseguenze, tacendo qualsiasi dettaglio e negando quindi il rischio di un disastro nucleare che, poi, ebbe conseguenze a livello internazionale. Tra i tentativi di insabbiamento, contenimento e controllo delle informazioni da parte del Partito, ci fu una vera assenza di comunicazione. Un silenzio in cui i media sovietici ebbero la loro parte, diffondendo poche notizie, confuse e mirate. Non ci furono libri, film o canzoni che parlassero dei morti di Chernobyl e delle nubi radioattive.

Nel 1997 la scrittrice bielorusa Svetlana Alexievich pubblicò *Pregghiera per Chernobyl*, un viaggio storico ed emozionale tra vite dimenticate e perse nella notte del 26 aprile 1986. Tra loro c'era la storia di Lyudmila e suo marito Vasily Ignatenko: lei ammaliata dal fascio di luce del "Reattore 4" esploso, immobile sotto una neve di fuliggine radioattiva e romantica, lui tra i vigili del fuoco accorsi a combattere l'incendio e tra i primi morti per le terribili conseguenze dell'esposizione. Nonostante la drammaticità e il peso storico di queste e altre storie, su Chernobyl rimase tuttavia il silenzio: accanto a qualche documentario (*The Bell of Chernobyl*, 1987; *Pripyat* di Nikolaus Geyrhalter, 1999, per esempio), si parlò

29 The Chernobyl Podcast, "Episodio 1 - 01:23:45", (2019). Podcast disponibile a questo link: <https://apple.co/3aM3wqP>

30 G. Sturloni, *Le mele di Chernobyl sono buone*, Feltrinelli, (2006), p. 79.

molto di più della sempre più popolare industria del turismo sui luoghi dell'incidente³¹ e il libro di Svetlana Alexievich passò praticamente inosservato. Solo nel 2015, quando la scrittrice fu insignita del Premio Nobel, sul disastro alla centrale di Chernobyl cominciò a frangersi il muro del silenzio. L'anno successivo venne pubblicato il resoconto di Andrew Leatherbarrow intitolato *Chernobyl 01:23:40*. Partendo dalle visite sul campo a Prypyat e sui luoghi dell'incidente, Leatherbarrow ha recuperato documenti interni dei servizi segreti sovietici, rapporti dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica e anche testimonianze dirette da cui ha tratto una ricostruzione storica dettagliata e accurata di quanto successo la notte dell'incidente.

Il libro di Alexandra Alexievich e quello di Andrew Leathbarrow sono stati tra le fonti principali a cui Craig Mazin ha attinto per una scrittura accurata e pertinente. E perciò tutte e tre le opere, in un deserto durato anni, diventano atti comunicativi veri e propri sul disastro di Chernobyl.

2.1.2 Attori allo specchio

L'alto livello di accuratezza storica messo in mostra in *Chernobyl* è uno dei punti su cui gli autori hanno puntato. Nonostante, come abbiamo visto, l'accuratezza non sia l'obiettivo principale di un prodotto pensato per la televisione e per il grande pubblico, la miniserie raggiunge un realismo estremo a vari livelli e per il quale si colloca quasi a metà tra la fiction e un lavoro documentaristico: unico lato debole, forse, resta la mancata esplicitazione dei consulenti scientifici che lavorarono fianco a fianco con la produzione per l'elaborazione dei contenuti. Nonostante ciò, per quanto detto finora *Chernobyl* possiede le caratteristiche sia del genere documentaristico sia di quello fiction. È una serie che ha lo scopo di portare

31 M. Gessen, What's HBO's "Chernobyl" Got Right And What Got Terribly Wrong, *The New Yorker*, 4 giugno 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/3aJnX7u>

a un pubblico di massa un evento storicamente reale come l'incendio al "Reattore 4" della centrale nucleare di Chernobyl. È una sorta di cronaca romanzata, che attraverso le regole e le modalità della televisione vuole raccontare l'"oggettività" dei fatti storici con un livello di verosimiglianza quasi totale e declinato su più livelli: sceneggiatura, scenografia e interpretazione. La scelta del cast, infatti, non è stata casuale. Il lavoro degli autori ha portato ad una somiglianza quasi assoluta tra gli attori e i reali scienziati e politici che furono i con i veri protagonisti del disastro nucleare.

L'obiettivo era innescare un processo di identificazione e coinvolgimento ancora più forte tra il contenuto scientifico, i personaggi e il pubblico. Questo dettagliato lavoro di ricostruzione storica è stato elogiato anche dai media internazionali. Se messi a confronto, il grado di sovrapponibilità tra reale e fittizio infatti è assai elevato. Allo stesso tempo, l'elevata facilità per il pubblico di immergersi nel racconto televisivo, come abbiamo visto nel capitolo precedente, ha spesso reso il cinema uno strumento efficace nelle situazioni pedagogiche convenzionali, per l'educazione scientifica informale³² e più in generale per la comunicazione della scienza.

A questo proposito sono importanti le riflessioni fatte da Antonella Testa³³, nell'ambito del genere delle biografie scientifiche, sul concetto di «cinema come agente di scienza». Ovvero opere che raccontano l'immagine di figure autorevoli nella scienza e la loro storia. La miniserie Chernobyl condivide con le biografie scientifiche la medesima natura: sono "racconti veri" che sono accolti dal pubblico come tali. Con il sottinteso e tacito accordo che, per quanto sia elevato il grado di accuratezza e aderenza al reale, il film o la serie sono sempre mediazioni delle storie e degli eventi che raccontano. Di fronte a questi prodotti, il pubblico attiva un processo di identificazione tra lo scienziato a cui il film è dedicato e il

32 D. A. Kirby, *Science And Technology in Film: Themes and Representations*, in «Handbook of Public Communication of Science and Technology», II, (2014), 97- 112.

33 A. Testa, *Scienziati al cinema: le biografie scientifiche*, in «Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza», (2006).

protagonista. Processo che si radica ancor di più, scrive Testa, «per mezzo di altri fattori che includono l'utilizzo di nomi effettivi delle persone in gioco, la scelta dell'interprete più adatto ad incarnare la figura dello scienziato, l'attenzione nella ricostruzione degli ambienti, la cura dei trucchi e costumi, la scelta del titolo».

2.1.3 I personaggi di Chernobyl



Fonte: Liam Daniel/HBO - military.wikia.org

Jared Harris - Valery Legasov

L'attore britannico Jared Harris, già volto noto in serie come *Fringe*, *The Crown*, *Mad Men* e *The Terror*, interpreta Valery Legasov, il chimico e primo vicedirettore dell'Istituto Kurčatov di Energia Atomica che Mosca incarica per indagare sull'incidente alla centrale di Chernobyl. Fu tra i primi scienziati a rendersi conto della gravità della situazione e del pericolo ecologico e umano. Si scontrò spesso con Boris Shcherbina, il rappresentante dello Stato mandato

a Chernobyl e fece di tutto per raccontare al mondo intero la verità. Nei mesi successivi all'incidente presentò diversi rapporti sull'incidente che furono tuttavia spesso manomessi o "sistemati" dalle autorità per puntare il fuoco più sull'errore umano che sui difetti di progettazione. In vita Legasov fu costretto a omettere informazioni fondamentali e anche a mentire finché, dopo il processo a Dyatlov, Bryukhanov e Fomin, non venne a galla la verità. Si suicidò a due anni dall'esplosione, il 27 aprile 1988, impiccandosi, dopo aver messo su nastro la propria verità sull'esplosione del Reattore 4 e su come venne gestita l'intera situazione. Otto anni dopo la morte gli venne conferito il titolo di "Eroe della Federazione Russa" dal presidente Boris Yeltsin.

Stellan Skarsgård - Boris Shcherbina

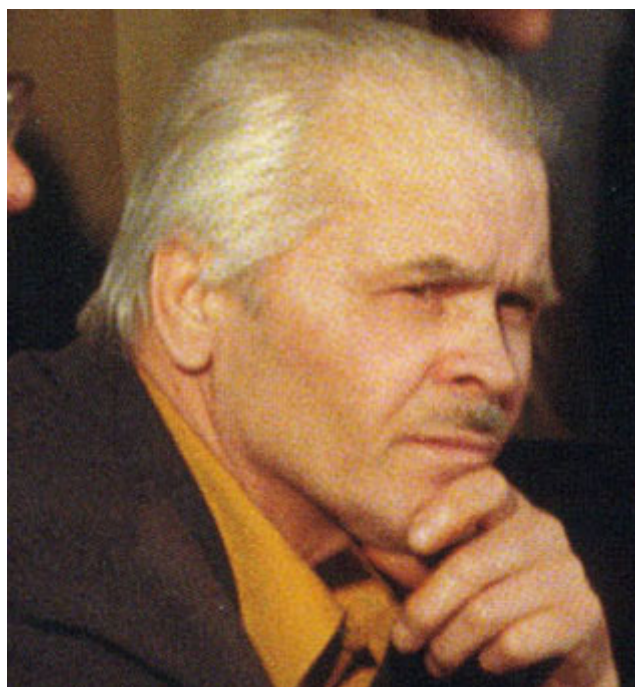


Fonte: Liam Daniel/HBO - Wikipedia

Caratterista svedese, è nel mondo del cinema da più di 30 anni. Tra le sue apparizioni più importanti si ricordano *Caccia a Ottobre Rosso* (1990), *Will Hunting - Genio Ribelle* (1997), *King Arthur* (2004), *Pirati dei Caraibi* (2007), *Nymphomaniac* (2013). In Chernobyl interpreta Boris Shcherbina, il vice Segretario del Consiglio dei Ministri a capo della commissione

d'inchiesta sul disastro istituita dal Cremlino. È uno dei personaggi più interessanti della miniserie. Fin dalle prime battute appare come un uomo tutto d'un pezzo, il riflesso del politico sovietico freddo, cinico e dedito al Partito. Come tutti i membri del governo, è convinto che quella di Chernobyl sia una piccola esplosione e che le conseguenze siano limitate. Il suo personaggio rispecchia il problematico rapporto tra scienza e potere nell'Unione Sovietica pre e post Chernobyl: un rapporto fatto di tensioni, segreti, mancanza di fiducia e presunzione di controllo. Shcherbina vive l'incidente in prima linea: è a pochi passi dal reattore esploso, è esposto alle radiazioni, insieme a Legasov è sull'elicottero, ad osservare dall'alto e da vicino la reale portata dei danni. Con l'aggravarsi della situazione, il politico comincia a capire: Chernobyl è un disastro di proporzioni gigantesche e il governo sovietico sta mettendo in atto un'azione di "insabbiamento". È una situazione non più accettabile, deve far emergere la verità.

Paul Ritter - Anatoly Dyatlov



Fonte: Liam Daniel/HBO - Pripyat.city.ru

Dopo aver recitato in *Quantum of Solace* (2008), *Harry Potter e il principe mezzosangue*

(2009) e *The Hollow Crown* (2012-2016), Paul Ritter dà il volto ad Anatoly Dyatlov, il vice ingegnere capo della centrale nucleare di Chernobyl. Fu lui a dare il via al test che poi portò all'esplosione del Reattore 4 e a ignorare le informazioni sempre più allarmanti che i subordinati riportavano sullo stato dell'impianto. Fu al centro del processo per indagare l'effettiva sequenza degli eventi che portarono all'incidente: qui venne identificato tra i principali responsabili della catastrofe e condannato a dieci anni di prigione per "negligenza criminale sul lavoro", anche se di fatto ne scontò solo cinque. Morì nel 1995 a causa delle complicanze dovute alle radiazioni a cui fu inevitabilmente esposto nella notte del 26 aprile 1986.

Sam Troughton - Aleksandr Akimov



Fonte: HBO - ChNPP Archive

Anch'egli britannico, interpreta Aleksandr Akimov, il supervisore del gruppo di lavoro del turno di notte alla centrale. Dopo l'esplosione del nocciolo del reattore, insieme a Leonid Toptunov (interpretato da Robert Emms), tentò di aprire manualmente le valvole che avrebbero dovuto portare l'acqua fino al reattore per abbassarne la temperatura e spegnere l'incendio. Fu ritenuto il responsabile dell'intero incidente ma solo in seguito al processo la sua posizione

fu chiarita. Morì il 10 maggio 1986, due settimane dopo l'esposizione alle radiazioni.

Jessie Buckley - Lyudmila Ignatenko



Fonte: Liam Daniel/HBO - Hallofseries.com

Lyudmila Ignatenko è la moglie di Vasily Ignatenko, uno dei primi vigili del fuoco che in piena notte furono chiamati sul luogo dell'incidente per cercare di spegnere l'incendio che sovrastava la parte del reattore esploso. Al momento dell'incidente era incinta e perse il bambino quattro ore dopo la nascita, a causa delle radiazioni. La storia di Lyudmila e del marito Vasily è una delle molte raccolte e raccontate nell'opera di Svetlana Alexievich *Pregiera per Chernobyl*. La vera Lyudmila Ignatenko non ha avuto un ottimo rapporto con la produzione della miniserie. Ha dichiarato che la serie avrebbe agito senza avvisarla e quindi senza il suo consenso³⁴. E che sarebbe stata vittima dell'accanimento da parte dei media perché nella serie viene fatto intendere che superando i controlli e le barriere di isolamento per poter stare al capezzale del marito, abbia compromesso la salute del figlio che aveva in grembo.

³⁴ M. Sarfatti, "Chernobyl, parla la vera Lyudmila «Non ho mai dato il permesso a Hbo per mandare in onda la mia storia», *Corriere della Sera*, 24 dicembre 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/38LXapz>

Adam Nagaitis - Vasily Ignatenko



Fonte: Liam Daniel/HBO - Wikipedia

Anch'egli britannico, Adam Nagaitis è Vasily Ignatenko, marito di Lyudmilla e uno dei vigili del fuoco, di soli 25 anni, che venne chiamato a cercare di arginare le fiamme al reattore esploso. La serie racconta la sua drammatica storia in modo molto preciso e aderente alla realtà. Durante le operazioni di spegnimento fu esposto ad un'enorme quantità di radiazioni. Né lui né i suoi colleghi erano consapevoli del pericolo che stavano affrontando. Il suo organismo assorbì una quantità così elevata di radiazioni che oltre alle ustioni cutanee estese su tutto il corpo, anche i suoi organi interni collassarono in brevissimo tempo. Ignatenko e gli altri vigili del fuoco furono trasportati in elicottero a Mosca e ricoverati per tentare di curare le lesioni da radiazioni ma il loro fisico non resistette. Vasily Ignatenko morì il 13 maggio 1986 e fu sepolto in una bara di zinco saldata nel cimitero di Mitino a Mosca insieme agli altri 28 vigili del fuoco che persero la vita.

Con O'Neill - Viktor Bryukhanov

Fonte: HBO - Wikipedia

Attore teatrale britannico, interpreta Viktor Bryukhanov, il direttore operativo dell'impianto nucleare di Chernobyl. Dopo diverse riunioni d'emergenza, fu lui a decidere che il livello delle radiazioni rilevati da strumenti poco precisi e inadeguati era corretto e contenuto e che quindi non la situazione non era pericolosa. Fu perciò uno dei primi a mentire riguardo l'incidente e nel processo del 1988 fu ritenuto colpevole del disastro e condannato a dieci anni di lavori forzati.

Adrian Rawlins - Nikolai Fomin



Fonte: IMDB - Wikipedia

Adrian Rawlins interpreta l'ingegnere capo dell'impianto nucleare di Chernobyl Nikolai Fomin. Dopo l'esplosione del "Reattore 4", suggerì allo staff di alimentarlo con l'acqua. Questo causò ulteriori danni, tra cui cortocircuiti nelle teleferiche. Ritenuto anch'egli responsabile dell'accaduto, fu contattato a dieci anni di lavori forzati durante i quali tentò il suicidio.

2.1.4 Il caso Ulana Khomyuk

Tra i protagonisti delle cinque puntate, spicca quello di Ulana Khomyuk, interpretata dall'attrice inglese Emily Watson, già due volte candidata all'Oscar (*Le onde del destino*, 1996 e *Hilary e Jackie*, 1998). Khomyuk è una fisica nucleare e, insieme a Legasov e Shcherbina, è tra i più attivi nelle indagini sul disastro, lavorando fin dalle prime ore dopo il disastro per far emergere la verità. Tra tutti i personaggi realmente esistenti messi in scena nell'arco delle cinque puntate, tuttavia, Khomyuk è l'unico personaggio di rilievo del tutto inventato. Lo sceneggiatore Craig

Mazin ha dichiarato che la figura di una scienziata al centro delle indagini era una verità storica³⁵: «Un settore in cui i sovietici erano effettivamente più avanti rispetto a noi era quello scientifico e medico. L'Unione Sovietica aveva un'elevata percentuale di dottori femmine». Allo stesso tempo, la figura di Ulana Khomyuk trova la propria ragion d'essere nel fatto che, per Mazin, impersonifica il sapere scientifico contro il potere politico: viene esplicitato nel titolo di coda che il personaggio di Khomyuk è un omaggio ai numerosi scienziati, ingegneri e fisici che collaborarono con Legasov sfidando il proprio governo al fine di scongiurare una tragedia ancora più grande e proteggere la verità. È interessante che nel momento di inventare un personaggio, la produzione abbia optato per una figura femminile.



Fonte: Liam Daniel/HBO - Wikipedia

2.1.5 Il successo mondiale

Chernobyl è stato un successo di critica e di pubblico. Secondo i dati forniti da Sky³⁶, il primo episodio, trasmesso in Italia il 10 giugno su Sky Atlantic, ha fatto registrare un numero complessivo di ascoltatori di 550mila spettatori medi, compresi i clienti che lo hanno visto in anteprima nel weekend. «Numeri che rendono “Chernobyl” la serie europea di Sky più vista di sempre». Il 9 luglio, un solo giorno dalla sua messa in onda, l'ultimo episodio era stato visto da circa 600mila spettatori, raggiungendo nello stesso periodo quota 1 milione 224mila di spettatori. Il successo è certificato anche dai numeri. Sono stati presi in considerazione i dati raccolti da IMDb, tra i più quotati e autorevoli siti online per informazioni e recensioni di film, attori, registi e programmi televisivi. Chernobyl ha ottenuto un “rate”, indice di gradimento pari a 9.4 con un totale di 436.739 voti raccolti finora: il 66,6% (290.233 persone) hanno dato una votazione di 10/10 mentre 93.433 persone (pari al 21,4%, ha dato voto 9 e il 7,9% (34.545) hanno espresso il giudizio di 8³⁷. Inoltre, la miniserie è stata tra gli assoluti protagonisti ai premi cinematografici internazionali. Il conto totale è stato di 42 premi. In particolare, 10 Emmy 2019 tra cui “Miglior miniserie”, il “Miglior regista” a Johan Renck e la “Miglior sceneggiatura” per Craig Mazin; 2 Golden Globe 2020 per “Miglior serie per la televisione” e “Miglior attore non protagonista” per Stellan Skarsgård e 1 Grammy per la “Miglior colonna sonora”.

2.1.6 La risposta russa alla serie americana

Accanto al successo di critica e di pubblico arrivato da ogni parte del mondo, sulla serie sono arrivate anche diverse critiche. In particolare dal mondo russo e filo-Cremlino che fin dalla messa in onda della prima puntata si è sentito offeso e colpito dall'azione di propaganda statunitense. Leonid Bershidsky, editorialista del Bloomberg *Opinion's Europe*, sul *The*

Moscow Times ha ricordato come il quotidiano pro-Cremlino *Komsomolskaya Pravda* abbia sostenuto³⁸ che la serie altro non è se non un tentativo di minare la leadership della Russia nelle esportazioni di reattori nucleari, una delle poche aree in cui la Russia è davanti agli Stati Uniti e competere attivamente per i mercati europei e asiatici. L'idea, si legge nell'articolo, è di incitare il pubblico europeo contro i progetti nucleari russi. Un altro giornale, *Argumenty i Fakty*, avrebbe liquidato lo spettacolo come «una caricatura e non la verità». Bershidsky, inoltre, si è domandato come mai una serie che racconta un evento di tale portata, accaduto su suolo sovietico, non sia stato realizzato in Russia, Ucraina o Bielorussia invece che da un canale americano. In gioco, secondo Bershidsky, ci sarebbe l'autenticità storica: edifici sovietici con moderne finestre di plastica, viaggi in elicottero da Chernobyl a Mosca troppo lunghi per essere veri, uniformi appartenenti al periodo sbagliato. Dall'altro lato, più importante per Bershidsky c'è il fatto che anche la rappresentazione della cultura sovietica anni '80 appare distorta.

Un caso per tutti: il vice primo ministro Boris Shcherbina non avrebbe mai potuto minacciare di gettare Valery Legasov, stimato membro dell'Accademia delle scienze sovietica, da un elicottero. Scrive Bershidsky: «era il 1986, non il 1936». L'autore insiste che la mancanza di comunicazione e di prodotti di qualunque tipo riguardo a Chernobyl da parte delle nazioni post-sovietiche nei 33 anni trascorsi dall'esplosione, sia stato un «un peccato deplorabile di omissione». In Russia è poi scoppiata una vera e propria mini-crociata contro la versione HBO del disastro di Chernobyl: a stretto giro è stata annunciata una versione cinematografica filo-russa dell'accaduto, trasmessa dal canale NTV, controllato dalla Gazprom, ovvero la grande e potente compagnia energetica controllata del governo russo e finanziata dal ministero della Cultura russo.

La contro-serie sarebbe addirittura già in fase di post-produzione³⁹ e al centro del racconto

38 L. Bershidsky, "Russia Should Have Made HBO's «Chernobyl»", *The Moscow Times*, 31 maggio 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/2THSQDG>

39 A. Roth, "Russian Tv to air its own patriotic retelling of Chernobyl Story", *The Guardian*, 7 giugno 2019. Disponibile al

non avrebbe la ricostruzione storico-scientifica dell'incidente quanto piuttosto il resoconto del sabotaggio messo in atto dalla CIA per mettere in ginocchio l'Unione Sovietica. Il *The Guardian* ha riportato le parole del l'autore Alexey Muradov secondo il quale «la serie dirà al pubblico cosa successe realmente», seguendo una teoria «non negata da diversi storici», secondo la quale «un agente dell'intelligence statunitense fosse presente nella centrale il giorno dell'esplosione». Sul *The Moscow Times*⁴⁰ il giornalista russo Ilya Shepelin, ha scritto che «il fatto che un canale televisivo americano, non russo, ci parli dei nostri stessi eroi è una fonte di vergogna che i media pro-Cremlino apparentemente non riescono a vivere».

link: <http://bit.ly/2W5BeDs>

CAPITOLO 3

METODOLOGIA

Il presente lavoro di ricerca utilizza un duplice approccio metodologico. In una prima fase i cinque episodi della miniserie *Chernobyl* sono stati “interrogati” attraverso l'utilizzo di una griglia di analisi (in appendice). L'obiettivo era creare un identikit dei personaggi principali e confrontare il rapporto che ciascuno di essi sviluppa con la scienza e con l'autorità. Questa relazione è stata indagata nei termini di “positivo” o “negativo” o “neutrale”.

Nel primo caso, rientra un atteggiamento di fiducia e rispetto, inteso come riconoscenza e condivisione dei valori e degli obiettivi intrinseci di quel mondo; al contrario, un atteggiamento negativo comporta ostilità, sottovalutazione, diffidenza che si trasforma in paura o l'utilizzo di questo o quell'universo per scopi personali e opposti alla sua essenza. Nella griglia sono stati analizzati anche altri tratti essenziali per la caratterizzazione dei personaggi: se si tratta di una figura reale o fittizia, l'età stimata, il sesso, il grado di solitudine, la sopravvivenza o l'eventuale morte, il ruolo (che tipo di scienziato e che tipo di politico), il rapporto verso l'incidente e al rischio nucleare, il proprio spirito di sacrificio se presente e, infine, è stata valutata il comportamento nei termini di egoismo o altruismo, esperienza o inesperienza, innocenza o colpevolezza, sicurezza o insicurezza, calma o irascibilità, umiltà o arroganza, ottimismo o pessimismo, fiducia o sfiducia verso la scienza e verso l'autorità. I risultati completi di tutte le categorizzazioni sono riportati nell'Appendice 1.

Parallelamente è stato valutato il grado di accuratezza del contenuto scientifico con un approccio qualitativo attraverso interviste ad esperti. Sono stati individuati otto “momenti scientifici” all'interno della miniserie, ovvero scene significativamente interessanti in cui la narrazione comprendeva un dialogo a sfondo scientifico o una spiegazione tecnica. Ciascuno di questi è stato sottoposto a due esperti che ne hanno analizzato il grado di precisione e la consistenza comunicativa del contenuto scientifico. Le interviste sono state effettuate

in modalità scritta (via email) e nella discussione sono riportati i passaggi più significativi mentre le risposte complete sono inserite nell'appendice.

3.1 I “momenti scientifici”

Sono state individuate sette scene in cui un personaggio veicola un contenuto scientifico. Si tratta di vere e proprie spiegazioni o di metafore utilizzate in sostituzione di un linguaggio altrimenti tecnico e specifico.

Puntata 2

- Lo Iodio 231 depositato sul vetro della finestra
- Radiazioni della grafite e le radiografie; Neutroni come proiettili
- Funzionamento di un reattore nucleare spiegato su un pezzo di carta
- La sabbia, il boro, l'acqua e lo scambiatore di energia

Puntata 3

- Le conseguenze delle radiazioni su un corpo umano

Puntata 4

- L'esposizione alle radiazioni sui tre livelli e i robot

Puntata 5

- Il processo e la spiegazione dell'incidente.

3.1.2 Le interviste qualitative

Le interviste qualitative sono una delle strategie appartenenti alla campo della ricerca sociale. Si tratta di una conversazione in cui l'intervistatore rivolge domande non standardizzate a soggetti scelti allo scopo di approfondire il tema della propria ricerca⁴¹. Si è cercato di fare riferimento a figure specialistiche che coniugassero competenze nell'ambito scientifico e ingegneristico con nozioni di comunicazione.

Sono stati intervistati:

- **Andrea Mola:** ricercatore postdoc presso la Sissa di Trieste. Ha conseguito una laurea in Ingegneria Aerospaziale al Politecnico di Milano dove ha preso anche un dottorato in Ingegneria Matematica. Ha poi studiato al Department of Engineering Science and Mechanics (ESM) del Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) dove ha conseguito un secondo dottorato in Engineering Mechanics.
- **Alberto Sartori:** ricercatore postdoc presso la Sissa di Trieste. Ha ottenuto una laurea in Ingegneria Fisica e Fisica Applicata presso il Politecnico di Milano con una specializzazione in Ingegneria Nucleare, ambito in cui ha conseguito anche un dottorato.
- **Giacomo Manessi:** ha ottenuto una laurea in Ingegneria Fisica presso il Politecnico di Milano, con una specializzazione in Ingegneria Nucleare, ambito in cui ha conseguito anche un dottorato. Ha lavorato nel Radiation Protection Group presso il Cern di Ginevra e ora è Sales Manager presso la Else Nucleare di Varese.

CAPITOLO 4

RISULTATI DELLA GRIGLIA DI ANALISI

4.1 Analisi del livello espressivo

Nei cinque episodi, la miniserie ricorre a diverse scene drammatiche ed emotive, costruite per colpire lo spettatore e amplificarne la reazione emotiva: si è scelto di citarne tre significative del primo episodio. Tutte e tre appartengono al primo episodio ("1:23:45") e sono scene tendenzialmente drammatiche la cui carica emozionale, tuttavia, non è sempre supportata dalla componente musicale. La scelta, ha spiegato Craig Mazin nel primo podcast ufficiale dedicato alla serie e realizzato dalla HBO, è stata quella di non utilizzare la colonna sonora per spingere e indirizzare le sensazioni dello spettatore: le emozioni del pubblico dovevano essere il più possibile libere.

La scena del fall-out radioattivo sul cavalcavia di Pripyat, passato alla storia come il "Ponte della Morte", ha un impatto emotivo prorompente. Un gruppo di abitanti, svegliati dal frastuono dell'incidente, si raduna per le strade. Ancora non lo sanno, ma lo spettacolo che sta prendendo forma davanti ai loro occhi presto si trasformerà in un incubo nero e straziante. Il gruppo è sul ponte, tra loro una coppia si scambia una battuta.

Donna: "Perché ha quei colori secondo te?"

Uomo: "È il combustibile atomico"

Donna: "(ride) Che ne sai tu? Pulisci i pavimenti della stazione".

Uomo: "Il mio amico Yuri lavora alla centrale. Dice che va a freddo, niente benzina o fuoco, solo atomi. Dice anche che non bisogna avvicinarsi a quel combustibile oppure devi farti una vodka all'ora per quattro ore".

Donna: "Yuri non fa l'idraulico?"

Uomo: "Lì alla centrale nucleare, sì".

Lei abbraccia il marito, come di fronte a un tramonto.

Donna: "Però è bello, non è vero?"

Uomo: "Sì".



Sky Uk Ltd / HBO

Con la tecnica dello slow-motion, l'obiettivo di Craig Mazin riprende i cittadini. Gli abbracci e i sorrisi della gente, i bambini che giocano e si rincorrono sotto una neve di cenere e radiazioni, frammenti di detriti neri che riempiono l'aria, cospargono i volti e si annidano tra i capelli delle donne. Si tratta di un episodio reale e storicamente documentato sul quale l'autore ha voluto insistere. La sua drammaticità, moltiplicata grazie all'effetto cinematografico del rallentatore, colpisce ancora di più lo spettatore, alimentando uno stato di angoscia.

Nel primo episodio ("1:23:45") ci sono altri due momenti significativi. Uno è la nuvola di

fumo radioattivo che aleggia verso la città. Muovendosi dalla centrale verso la zona abitata, sorvola un bosco di abeti che cambiano istantaneamente colore, appassendo all'istante al suo passaggio. Altrettanto minacciosa e drammatica è la scena che chiude la puntata: ragazzi e adolescenti lasciano la scuola per tornare verso le proprie case quando, sul marciapiede, precipita un uccello, colpito dalle radiazioni, che stramazza in mezzo a giovani, nell'indifferenza più totale. Accanto alle immagini narrative, un ruolo emotivamente impattante è svolto dal trucco e dalle protesi utilizzate per rappresentare gli effetti delle radiazioni sui personaggi.

È uno dei punti forti di *Chernobyl*. Il make-up designer della miniserie, Daniel Parker, ha puntato a offrire allo spettatore un'immagine il più scientificamente veritiera possibile. Come ha raccontato al magazine online *Deadline*⁴², ha speso tre mesi di ricerche e analisi di fotografie per riuscire a ricreare qualcosa che fosse “vero per le persone, fedele alla storia e soprattutto onesto”. Parker si è costruito un'idea attraverso letture di testi scientifici che spiegavano e raccontavano gli effetti delle radiazioni su un corpo umano. Ha ricostruito le bruciature e i danni sulla pelle con silicone e tecniche di tatuaggio cinematografico per vene e sangue.

Nel terzo podcast ufficiale dedicato alla miniserie, lo sceneggiatore, autore e produttore Craig Mazin ha spiegato la scelta di puntare su immagini così forti. Attraverso una ricostruzione il più possibile accurata e “violenta” delle ustioni da radiazioni, ha voluto rendere onore alla sofferenza e al sacrificio di tutte le vittime del disastro: uomini e donne che, per Mazin, vanno elevate al rango di “eroi”. Mazin ha voluto mantenere l'equilibrio, senza oltrepassare il limite che divide il racconto cinematografico di una verità storica, per quanto tragica e terribile, dalla gratuità di un'immagine televisiva ingiustificatamente brutale. Per questo Mazin mostra il giovane Toptunov con il volto insanguinato e bruciato ma non Akimov, in condizioni ancora

42 M. Grobar, “How «Chernobyl» Makeup Designer Daniel Parker Captured Horrific Bodily Decay Resulting From Catastrophic Event”, *deadline.com*, 13 agosto 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/2Qw7X11>

peggiori. Per l'autore era importante mostrare le conseguenze delle radiazioni senza, allo stesso tempo, spaventare il pubblico nei confronti del nucleare. Spiega Mazin nel podcast: «L'intenzione era di mostrare rispetto per ciò che la potenza dell'energia nucleare può fare, perché sappiamo che può essere devastante».

4.1.2 Risultati della griglia di analisi

In questa sede verranno descritti i risultati principali ottenuti attraverso la griglia esplorativa: per avere uno sguardo più completo si rimanda all'Appendice 2. La griglia di analisi mostra che in *Chernobyl* vi è una predominanza di personaggi maschili: sette su nove dei protagonisti attorno a cui ruota la narrazione sono di sesso maschile.

Le eccezioni sono il personaggio di Lyudmila Ignatenko, moglie di uno dei vigili del fuoco che per primi accorsero per spegnere l'incendio e quello di Ulana Khomyuk, un'invenzione narrativa con cui, come spiegato nel capitolo 2, l'autore ha voluto dare volto e voce a tutti quegli scienziati che lavorarono al fianco di Valery Legasov per portare alla luce la verità sull'incidente nucleare. Scienziati che, spiega Mazin nel primo podcast della serie, in molti casi erano anche più qualificati dello stesso Legasov, che non era un fisico nucleare bensì un chimico.

Tutti i protagonisti sono rappresentati come figure solitarie. Fatta eccezione per Lyudmila, di cui viene raccontata la morte del marito Vasily, di nessun altro viene mostrata la famiglia, né moglie né figli, tutti appaiono isolati. Legasov viene mostrato solo in casa e in compagnia del gatto; Shcherbina è ritratto sempre nelle vesti di uomo della politica e non si fa accenno alla sua vita personale; Khomyuk, quando entra in scena nel secondo episodio "*Please Remain Calm*", si trova all'Istituto bielorusso per l'energia nucleare a Minsk ed è in compagnia di un collega, che vediamo sullo schermo per pochi minuti; di Dyatlov e Fomin non c'è alcun



Fonte Liam Daniel/HBO

accenno né alla famiglia né ad amici, così come per i personaggi di Akimov e Toptunov; la prima volta che appare sullo schermo, Bryukanov si trova a letto in compagnia della moglie, che si intravede, di spalle, solo per qualche secondo.

Nella ricostruzione dei personaggi, *Chernobyl* segue il racconto storico e mette in scena tutti i decessi realmente avvenuti. Dei nove personaggi analizzati, tre muoiono e sei sopravvivono: di questi però tre vengono giudicati responsabili del disastro nucleare e condannati. Khomyuk, Lyudmila e Shcherbina sopravvivono all'incidente. Scherbina, come Legasov è stato esposto alle radiazioni e negli ultimi minuti dell'episodio finale "*Vichnaya Pamyat*" le prime conseguenze cominciano a manifestarsi. Toptunov e Akimov sono tra i primi personaggi a perire per le troppe radiazioni. Verranno trasportati anche loro nello stesso ospedale di Mosca di Vasily Ignatenko, dove passeranno le loro ultime due settimane di vita. Mazin mostra al pubblico solo Toptunov, il più giovane, con la pelle lacerata dalle ustioni e sangue che fuoriesce dalle ferite. Del personaggio di Akimov, invece, come accennato nel

paragrafo precedente, si ode soltanto la voce: sarà Khomyuk a spiegare al pubblico che l'ingegnere, per via dell'esposizione, non ha più nemmeno la faccia.

La morte di Valery Legasov viene raccontata al pubblico nei primi minuti del primo episodio ("1:23:45"). Registra la "propria" verità sull'accaduto su dei nastri, che nasconde sul retro del proprio palazzo. È il 1988. Rientrato, Legasov indossa la giacca e accende una sigaretta, sull'orologio scocca l'1 e 23. A due anni dall'incidente il chimico che lavorò per rimediare al disastro di Chernobyl, che fu prima celebrato come eroe e poi gettato nel dimenticatoio per la sua testimonianza-verità al processo farsa post incidente, si toglie la vita impiccandosi nella propria casa. Nel processo a porte chiuse che occupa metà del quarto e tutto il quinto episodio ("*Vichnaya Pamyat*"), gli ingegneri Bryukanov, Fomin e Dyatlov vengono invece giudicati colpevoli di negligenza criminale e abuso di potere.

I risultati della griglia di analisi dipingono la maggior parte degli scienziati come figure in maggioranza altruiste, per un totale di cinque su nove. Le loro azioni sono mosse da un senso di comunità e di responsabilità verso la scienza e verso gli altri. Solo tre protagonisti sono stati individuati come egoisti. Si tratta degli ingegneri Dyatlov, Fomin e Bryukhanov i quali, come si leggerà più nel dettaglio nel paragrafo successivo, utilizzano la scienza come mezzo per raggiungere i propri scopi personali. I tre sono anche i personaggi caratterizzati da un atteggiamento arrogante e spesso collerico: uniti a quello di Shcherbina, anch'esso tratteggiato come iroso. L'altro 50% dei protagonisti, invece, rappresenta l'immagine dello scienziato calmo e riflessivo. Attraverso i personaggi della miniserie vengono portate sullo schermo diverse declinazioni della figura dello scienziato. Ci sono un fisico nucleare, rappresentato dal personaggio di Ulana Khomyuk e un chimico, Valery Legasov; Viktor Bryukhanov è un architetto e un ingegnere che, con la carica di direttore dell'impianto nucleare di Pripyat, ha un ruolo più manageriale e politico. Toptunov, Akimov, Dyatlov e Fomin invece sono tutti e quattro ingegneri, con ruoli diversi in base al proprio grado. A questi corrisponde un solo personaggio politico, Boris Shcherbina, il Vice Segretario del Consiglio dei ministri

del governo sovietico. Quattro protagonisti su otto che hanno un atteggiamento sempre positivo nei confronti della scienza non l'hanno con l'autorità, e viceversa. L'eccezione è rappresentata dal personaggio di Boris Scherbina, l'unico protagonista su 8 che nell'arco delle cinque puntate compie una trasformazione: il suo personaggio cresce e matura un rapporto diverso sia con la scienza che con l'apparato politico. Nel rapporto che i personaggi sviluppano con la scienza e l'autorità, il personaggio di Boris Shcherbina è l'unico che nell'arco dei cinque episodi cambia e matura il proprio atteggiamento: se prima la scienza era un mondo distante, scollato dalla realtà di che cosa conta davvero, già dal secondo episodio comincia a capire l'importanza dell'uomo che lo sta accompagnando e che, insieme a lui, si è esposto alle radiazioni pur di fronteggiare l'emergenza. Lyudmila, invece, è l'unico personaggio che è caratterizzato da un atteggiamento neutro e quindi nullo, sia nei confronti dell'autorità che, soprattutto, della scienza: il suo non avere un rapporto è, di fatto, il suo rapporto con il mondo scientifico.

La negazione del rischio nucleare e, in sostanza, della ragione scientifica è il punto nodale che divide nettamente i protagonisti della serie. Dai risultati ottenuti emerge, infatti, che più della metà dei personaggi non ritiene l'incidente nucleare come una minaccia seria, se non per la propria carriera: tra questi rientra anche Lyudmila che non ha coscienza alcuna delle gravità dell'incidente. Anche la volontà di render pubblica la verità sull'accaduto da parte dei personaggi divide equamente i personaggi. Esclusa la giovane moglie del vigile del fuoco che non è caratterizzata in questo senso, dei quattro protagonisti che cercano di mantenere segreta o controllare l'informazione, tre agiscono in funzione del proprio interesse carrieristico mentre solo uno per questioni di vergogna nazionale.

4.1.3 Risultati delle interviste

Le interviste qualitative hanno evidenziato come *Chernobyl* sia un prodotto televisivo molto accurato rispetto allo standard raggiunti da altre opere televisive o cinematografiche pensate per il grande schermo. Allo stesso tempo, la miniserie contiene anche errori o semplificazioni del contenuto scientifico che, tuttavia, non ne invalidano l'efficacia e la veridicità.

Il primo “momento” significativo individuato nel secondo episodio *“Please Remain Calm”*, secondo Alberto Sartori è esemplare. Il personaggio di Ulana Khomyuk fa la sua prima apparizione: è all'Istituto di Fisica Nucleare a Minsk dove scatta l'allarme per il livello di radiazioni. Apre la finestra, strofina una garza su un vetro e lo analizza nello spettrografo di massa grazie al quale scopre che nell'aria c'è dello Iodio 131. Come abbiamo accennato nel paragrafo precedente, Khomyuk è rappresentata come un personaggio in gamba, con un'intelligenza fine e un ragionamento spesso più veloce degli altri. E così, da un semplice allarme, la scienziata ha l'intuizione di verificare la qualità dell'aria all'esterno e scopre che qualcosa non va. La sua caratterizzazione è resa attraverso un'immagine che per Sartori è scientificamente verosimile e cinematograficamente impattante:

Dal nulla la scienziata capisce che cosa fare, apre la finestra e preleva un campione che analizza in uno spettrometro di massa e in pochi secondi ha il risultato che si era già immaginata. Forse la scena è un po' cinematograficamente spettacolarizzata: che la scienziata passi la garza sul vetro è un'ottima intuizione che è comunque realistica, il fatto che abbia un risultato così rapido del campione un po' meno è comunque un'immagine molto verosimile.

La stessa efficacia che è stata ritrovata nel secondo “momento scientifico”, la cosiddetta “metafora delle radiografie”, utilizzata per spiegare il quantitativo di radiazioni a cui è stato sottoposto il vigile del fuoco che teneva in mano il detrito di grafite è assolutamente calzante. Qui il grado di accuratezza, secondo Giacomo Manessi, tuttavia viene meno:

Ho notato che si fa sempre molta confusione tra dose (i famosi Roentgen) e rateo di dose che è il dato che effettivamente si misura con uno strumento rivelatore, ed è sempre espresso in Roentgen per unità di tempo, di solito R/h.

Stesso destino per la doppia spiegazione del funzionamento di una centrale nucleare. Il contenuto scientifico è presente in due scene ravvicinate tra loro: la prima, con il professor Legasov di fronte ai membri del partito e a Gorbachov e la seconda, con Legasov e Shcherbina sull'elicottero. Per Sartori e Manessi, entrambe le spiegazioni utilizzano un linguaggio preciso e allo stesso tempo accessibile per trasmettere un contenuto scientificamente rilevante ma, tuttavia, contengono delle imprecisioni. Nella prima spiegazione, alla riunione politica, Legasov fa accenno ai famosi “proiettili” di Uranio all'interno del nocciolo. Spiega Sartori:

Durante la riunione con Gorbachov lo stesso Legasov diceva che i proiettili sono gli atomi di uranio 235 mentre qui si parla, giustamente, dei neutroni. C'è un'incomprensione [...] perché in realtà l'uranio all'interno di un reattore non si muove [...] sono invece i neutroni che girano all'interno del reattore. Questi sono i proiettili.

Nella scena dell'elicottero, i “proiettili” tornano a essere i neutroni e l'imprecisione riguarda invece l'Uranio. Ecco le parole di Manessi:

[...] viene detto che l'Uranio 235 ha troppi neutroni e ne emette alcuni. In realtà non è così, anzi l'U-235 ha meno neutroni dell'U-238, ma viene utilizzato perché possiede intrinsecamente una maggior probabilità di essere colpito dal neutrone e fissionarsi. Il termine tecnico è “sezione d'urto di fissione”, ovvero un concetto molto simile alla probabilità, superiore del 235 rispetto al 238.

L'ultimo momento scientifico analizzato è il processo nel quinto episodio. Qui Legasov spiega con precisione che cosa successe davvero la notte del 26 aprile 1986. La scena occupa gran parte della puntata e racconta nel dettaglio il funzionamento di un reattore nucleare RBMK. L'unica, grande, licenza drammatica che l'autore si concede è l'inserimento del personaggio

di Valery Legasov. Nella realtà il chimico non fu presente mentre nella miniserie la sua è la testimonianza chiave. Andrea Mola, ingegnere matematico e aerospaziale, trova la scena efficace nonostante qualche difetto:

Uno dei problemi più grossi con la spiegazione di Legasov credo sia il fatto che non venga introdotto mai il concetto di stabilità. Penso, in generale, che la stabilità (come anche l'efficienza) sia un concetto della fisica estremamente utile, ricorrente non solo in molti modelli, ma in molti altri contesti, anche sociali. Solo che è sostanzialmente ignorato ad ogni livello nell'insegnamento e nella divulgazione. Si insegna solo a ingegneri, fisici, poco ai matematici, e credo ai chimici, in corsi di livello universitario. Ed è un peccato: sapere cos'è un sistema stabile o instabile insegnerebbe molte cose. In questo caso Legasov ha dei cartelli rossi per indicare ciò che fa aumentare la reattività del reattore, rendendolo potenzialmente instabile («sembrerebbe che abbiamo a che fare con un circolo vizioso» per non dire «il sistema di per se è instabile»), e dei cartelli blu con ciò che lo rende stabile ma che abbassa il livello di reazione. Li usa per mostrare come ogni manovra dei tecnici abbia una conseguenza sullo stato del sistema, e come alla fine il sistema sia rimasto instabile, e sia partito in una reazione incontrollata.

L'idea di costruire la spiegazione attraverso l'utilizzo di cartelli rossi e blu per spiegare gli elementi che agiscono all'interno dell'attività di un reattore nucleare è stata apprezzata sia da Mola che da Sartori. Anche la scelta degli autori di non tradurre le scritte in cirillico mettono d'accordo entrambi: la spiegazione è chiara e i sottotitoli per la traduzione sarebbero stati superflui.

CAPITOLO 5

DISCUSSIONE

Questo lavoro si è posto l'obiettivo di indagare come la miniserie *Chernobyl*, pensata per il pubblico di massa, portasse sullo schermo il contenuto scientifico e i suoi protagonisti. Alla luce delle analisi condotte, sono emersi alcuni elementi principali: un identikit degli scienziati raccontati, i rapporti che questi sviluppano con la scienza e l'autorità e, infine, l'accuratezza riservata al contenuto scientifico.

5.1 Progressismo, solitudine e altruismo: l'identikit verosimile e non scontato dei personaggi

In *Chernobyl* vi è una predominanza di personaggi maschili, con due eccezioni: Lyudmila Ignatenko e Ulana Khomyuk. Quest'ultima, come abbiamo visto, è un'invenzione narrativa voluta dall'autore Craig Mazin per dare voce alla comunità scientifica sovietica che subito dopo l'incidente nucleare lavorò insieme a Legasov per fare chiarezza e scoprire la verità. Scienziati, in molti casi, anche più qualificati dello stesso Legasov, che non era un fisico nucleare bensì un chimico⁴³. Per questo il personaggio interpretato da Emily Watson è raffigurato come il più "smart", che capisce più in fretta di tutti qual è il problema e come si può risolvere. La scelta di creare un personaggio femminile non rientra nel tentativo di ridare un qualche equilibrio alla questione di genere. Semmai l'opposto: per Mazin è un omaggio al reale e documentato progressismo sovietico in fatto di donne nel mondo scientifico. Era noto infatti che, sebbene non ci fossero figure femminili in ruoli di rilevanza nel mondo politico, l'opposto succedeva nella scienza, dove si ricordano diverse donne in ruoli al vertice.

Rispetto agli altri personaggi legati al mondo della scienza, Khomyuk è quello più vicino a

una stereotipizzazione. Nel processo creativo per dare un volto al nucleo di scienziati che sopportarono Legasov, l'autore è rimasto più fedele all'immagine classica che la tv è abituata a mettere in scena: uno scienziato rigoroso e incorruttibile, con poche ombre e lati ciechi, romanticamente innamorato della conoscenza a ogni costo. In questo senso, è significativo il dialogo contenuto nel terzo episodio *“Open Wide, O Earth”* tra Khomyuk e Legasov, prima che questi riesca a ottenere la scarcerazione della collega da una prigione del KGB:

Legasov: «Credi che il combustibile attraverserà davvero la base di cemento?».

Khomyuk: «Non lo so: 40% di possibilità?».

Legasov: «Io ho detto 50. Comunque i numeri dicono la stessa cosa: può darsi. Può darsi che il combustibile arrivi alla falda, può darsi che i militari che scavano sotto il reattore salvino milioni di vite. Può darsi che mi stia uccidendo per niente. Non voglio continuare più, voglio smettere ma non posso. E non credo che tu abbia più scelta di quanta ne abbia io. Penso che a dispetto della stupidità delle bugie e persino di questo, tu sia obbligata. Il problema è stato assegnato e non ti fermerai finché non troverai una risposta perché questo è quello che sei».

Khomyuk: «Una svitata vorrai dire».

Legasov: «Una scienziata».

Il dialogo è interessante perché mette in mostra un altro dettaglio, la difficoltà nel ragionare in termini di probabilità. Si tratta di una sfumatura che Mazin ha voluto prendere con precisione dalle profondità del mondo scientifico. Accanto a Khomyuk, c'è Lyudmila Ignatenko, l'altra donna protagonista della miniserie. Il suo personaggio non è legato in nessun modo alla scienza, ciononostante contribuisce alla rappresentazione della figura dello scienziato e della scienza all'interno della miniserie in modo indiretto. Lyudmila Ignatenko è il “Virgilio” con cui lo spettatore muove i primi passi nella miniserie. Quella di Lyudmila e del marito Vassily è la “storia nella storia” che guida la narrazione cinematografica nel racconto storico-scientifico. Lyudmila è presente in tutte e cinque le puntate. Il racconto si apre con lo spettatore a casa Ignatenko, nel cuore della notte. L'obiettivo segue la donna muoversi dal bagno alla cucina,

passando di fronte alla grande finestra che dà sulla città. All'improvviso l'orizzonte s'illumina e un bagliore intenso sovrasta la centrale nucleare di Chernobyl appena esplosa. Come visto nel capitolo precedente, Lyudmila Ignatenko è una realtà storica. Viveva a Pripyat nel 1986 e vide il marito morire per le radiazioni in uno ospedale di Mosca.

La griglia mostra che la maggior parte degli scienziati sono caratterizzati come figure generose e altruiste, spinte nelle proprie azioni da un senso di responsabilità e sacrificio non solo verso la scienza ma anche verso gli altri. Inoltre, quasi tutti i protagonisti sono figure solitarie. Fatta eccezione per Lyudmila, che è una cittadina di Pripyat e viene mostrata insieme al marito Vasily, la solitudine e l'isolamento delle figure degli scienziati è il tratto che più può apparire come una classica stereotipizzazione. Craig Mazin tuttavia, nel terzo podcast dedicato alla miniserie, ha spiegato la sua scelta. Sia Legasov che Dyatlov, per esempio, avevano famiglia. Il secondo, in particolare, aveva alle spalle una storia misteriosa e drammatica. Prima di passare alla direzione della centrale di Chernobyl, Dyatlov aveva prestato servizio in Siberia, al lavoro su un sommergibile nucleare. Anche qui ci fu un incidente che lo espose a una discreta quantità di radiazioni. Non ci sono certezze storiche ma pare che la leucemia fatale che gli strappò il figlio fosse stata causata proprio dalla vicinanza con il padre. Nella serie erano previsti accenni a questa storia ed erano già state girate scene del passato di Dyatlov ma ciò, ha spiegato Mazin, avrebbe distolto lo spettatore dalla storia principale. Le "back stories" correvano il rischio di idealizzare i personaggi togliendo loro il velo di autenticità che invece offre l'ingresso in medias res nel racconto. Inoltre, avrebbero aperto un'altra finestra su figure che, nelle intenzioni dell'autore, devono invece vivere sullo schermo entro i confini del disastro alla centrale di Chernobyl. Lo spettatore deve conoscerli per chi sono e le azioni che compiono in questa faccenda, nient'altro.

5.1.2 Il rapporto con la scienza e l'autorità

Nella serie, scienza e autorità e i rispettivi rappresentanti si intrecciano e si ingarbugliano perché il disastro di Chernobyl è un evento di portata mondiale e le sue ricadute gravano pesantemente sul sistema politico-economico sovietico e internazionale, così come sul mondo scientifico. Sono gli anni '80-'90, l'Unione Sovietica ha già perso la corsa alla Luna e la tecnologia e la scienza legate al nucleare, dalla costruzione di ordigni atomici alle centrali a fissione, rappresentano il sottilissimo filo su cui si giocano gli equilibri della Guerra Fredda con gli Stati Uniti. Un incidente, una debolezza è come concedere all'avversario lo spazio per assestare il colpo vincente. Ecco dunque che Chernobyl non deve essere divulgato. Ecco perché l'informazione deve essere controllata, la scienza imbavagliata e la verità sepolta.

Valery Legasov è lo scienziato che apre e chiude la serie. Fin da primi minuti, la sua posizione è chiara: è un uomo che vive nella paura, sorvegliato da uomini immobili in un'auto perennemente parcheggiata fuori da casa e nascosti dietro il fumo di una sigaretta. Non li conosce ma loro sanno chi è lui, lo tengono sotto osservazione. Solo più avanti nella serie si intuirà che si tratta di funzionari del servizio segreto sovietico ma da subito è chiaro che Legasov è sorvegliato da qualcuno che deve controllare ogni sua mossa o decisione, da un'autorità oscura che è presente anche se non si vede. Non è un uomo libero, non può muoversi né parlare. Così raccoglie la propria "voce" su dei nastri che nasconde lontano dagli occhi dei sorveglianti, affinché la verità, un giorno, possa essere recuperata da altri.

Che lo scienziato debba stare "al proprio posto", è ribadito anche dal momento dell'incontro con l'altro protagonista, Boris Shcherbina. Il primo contatto tra i due avviene al telefono, da un lato della cornetta c'è Valery Alexsievich Legasov, primo vicedirettore dell'Istituto per l'energia atomica Kurkatov ed esperto di reattori "RbmK" come quello della centrale di Chernobyl, dall'altra c'è il vicesegretario del Consiglio dei ministri sovietico, incaricato di sovrintendere la commissione governativa su Chernobyl, di cui Legasov ora fa parte.

Shcherbina: «È convocato per le due di oggi pomeriggio».

Legasov: «Così tardi? Mi scusi ma visto il valore delle radiazioni occorrerebbe...».

Shcherbina: «Legasov, lei è in questo comitato per rispondere a domande dirette sul funzionamento di un reattore RbmK, se dovessero essercene. Nient'altro. E certo non di politica. Mi sono spiegato?»

La separazione fra lo scienziato e il politico è netta, i due appartengono a mondi diversi che non hanno bisogno di comunicare. Per il primo Chernobyl è un problema di radiazioni: bisogna agire in fretta perché la situazione è piuttosto significativa e andrebbero evacuate le zone a rischio contaminazione. Per l'altro si tratta di un fatto politico. Legasov e Shcherbina, lo scienziato e il politico, sono il nucleo attorno a cui gira la storia e dal primo loro incontro "fisico", nel secondo episodio "Please Remain Calm", si trovano alla distanza massima l'uno dall'altro. Nel cuore della politica, alla prima riunione insieme al Segretario Generale Gorbachov, Shcherbina fa il punto sull'incidente a Chernobyl: la situazione è stabile, le radiazioni sono l'equivalente di una radiografia al torace e la stampa estera non è a conoscenza dell'incidente perché i servizi segreti hanno protetto la sicurezza dello stato. Il problema, dunque, è contenuto. Alle ragioni dello Stato, Legasov contrappone quelle della scienza. Perché secondo i rapporti, un vigile del fuoco avrebbe avuto in mano un detrito che emanava un quantitativo di radiazioni pari non a una radiografia e nemmeno a 400: semmai a 4 milioni di radiografie. Legasov ne è certo, gli basta la descrizione del minerale nero e liscio. Il terreno brulica di pezzi grafite, materiale che si può trovare soltanto nel nocciolo di un reattore nucleare.

Shcherbina: «Professore, non c'è posto per isterici allarmismi».

Per il Vice Segretario, lo scienziato sta esagerando, si sta facendo assalire dal panico lasciando indietro razionalità e lucidità. La sfiducia nei suoi confronti è tangibile:

Legasov: «Non c'è allarmismo se è un fatto».

Gorbachov: «Io non vedo nessun fatto, in realtà. Tutto ciò che sento è un uomo che non conosco,

che si lancia in congetture in netto contrasto con ciò che è stato riportato da membri del partito».

Il vertice della piramide del potere sovietico non si fida del professore che ha di fronte. Così sarà Shcherbina a doversi recare sul luogo dell'incidente: andrà a Chernobyl insieme al professor Legasov e riporterà ciò che vedrà con i propri occhi. La decisione è presa e il politico e lo scienziato ora restano in silenzio, seduti ai lati opposti del tavolo. Un tavolo al quale, alla fine, siederanno uno accanto all'altro. Ma prima di trovarsi fianco a fianco, scienziato e politico si scontreranno più volte. Come nel secondo episodio *"Please Remain Calm"*, sull'elicottero, in viaggio verso la centrale esplosa. Shcherbina vuol sapere come funziona un reattore nucleare, «è una domanda semplice», ma Legasov non è convinto di poterglielo spiegare perché «la risposta non è altrettanto semplice». Così il professore viene minacciato: se non spiegherà il funzionamento di un reattore RbmK, lo farà sbattere giù dall'elicottero. Legasov parla dell'energia generata dal vapore, della fissione, dell'Uranio 235 e del flusso di neutroni.

Shcherbina: «Ora so come funziona un reattore nucleare. Non ho bisogno di lei».

La scienza è una cosa semplice, che può essere spiegata su un pezzo di carta su un elicottero e lo scienziato, a questo punto, è una figura superflua. Per altri, invece, la scienza è uno strumento con cui perseguire interessi puramente personali.

È esemplificativa la riunione che apre il quinto episodio *"Vichnaya Pamyat"*, avvenuta cronologicamente dodici ore prima dell'incidente. Dyatlov, Bryukhanov e Fomin, ovvero le autorità a capo dell'attività dell'impianto, discutono se autorizzare o meno il test di sicurezza alla centrale nucleare. Il contesto in cui viene presa la decisione è quello di una reazione a catena che proietterà le loro carriere un passo in avanti. Fomin sa che Bryukhanov è in aria di promozione e se il test di sicurezza alla centrale venisse completato con successo, il passaggio a Mosca sarebbe cosa fatta. Così l'incarico a capo di Chernobyl passerebbe a Fomin che, a quel punto, avrebbe bisogno di un sostituto in grado di prender il suo posto,

per il quale Dyatlov chiede di essere preso in considerazione. La brama di potere, la stessa che lo spettatore vede divampare in Fomin, che si impettisce in piedi dietro alla scrivania di Bryukhanov.

In questo senso vanno lette le scelte e le bugie di Dyatlov. Il quale, anche di fronte al nocciolo del reattore esploso, nega che sia potuto succedere e chi lo sta affermando non sta dicendo la verità.

Dyatlov: «È sotto shock, portatelo via».

È impossibile, qualcosa che non può accadere e che non deve accadere. In ballo c'è una promozione e tutto deve filare liscio. Nonostante i giovani ingegneri si rifiutino di procedere con il test di sicurezza, egli ignora le loro ragioni e anche di fronte all'evidenza ignora la verità scientifica, arrivando addirittura a minacciarli perché eseguano i suoi ordini. Nelle cinque puntate la serie crea e restituisce al pubblico figure di scienziati (e non solo) con le proprie incertezze e difficoltà, costretti ad affrontare una situazione estrema e che "era impossibile che accadesse". La raffigurazione di essere umani e scienziati che possono sbagliare, che sono divorati dalla brama di potere e che non sono solo "cattivi" o malvagi ma anche impreparati, inadeguati e inesperti è lontana dagli stereotipi: pur restando fedele alle regole e alle necessità del mezzo cinematografico, *Chernobyl* porta sullo schermo scienziati verosimili e a tutto tondo.

Nella serie, chi porta alte le ragioni della scienza è il personaggio di Ulana Khomyuk. Come accennato nel paragrafo precedente, è la prima che fin da subito si rende conto che ciò che è successo a Chernobyl è più grave di quanto venga raccontato e che il governo sovietico sta mettendo in atto un insabbiamento per nascondere la verità. La creazione del suo personaggio serve per incarnare, in maniera idealizzata, il valore del sapere scientifico contro le ragioni della politica e della burocrazia. È Khomyuk che si mette alla ricerca della verità e che fa chiarezza fa visita agli ingegneri protagonisti la notte dell'incidente e che ora

sono ricoverati in fin di vita negli ospedali moscoviti. La scienziata indaga tutte le ipotesi, fa domande, ricostruisce fatti e azioni. Scava lì dove i servizi segreti hanno sotterrato la verità. Per questo viene fermata, zittita: viene arrestata. Legasov, l'altro scienziato che vive a cavallo tra il cuore del disastro, Chernobyl, e il centro decisionale della macchina politica, affronta il direttore del Kgb per chiederne la scarcerazione:

Legasov: «Lei sa cosa stiamo facendo. Davvero non si fida di noi?»

Charkov: «Certo che mi fido. Ma conosce il vecchio proverbio russo: “fidati ma verifica”».

Possono provarci, ma inseguire la verità è nella natura dello scienziato. Anche se il costo di tale ricerca è alto. Smettere non è una scelta che si possono permettere. Lo spiega Legasov a Khomyuk, recuperandola dalla cella in cui l'aveva chiusa il KGB (*vedi il dialogo riportato a pagina 51*). Una stanza reale, in Lituania, che i servizi segreti sovietici avevano davvero utilizzato come prigione e che Mazin, in onore dell'acutezza e della veridicità, ha deciso di mostrare.

Diviso fra scienza e autorità, il personaggio di Boris Shcherbina è l'unico che nell'arco dei cinque episodi cambia e matura il proprio atteggiamento. Il politico capisce ben presto l'importanza di fidarsi dell'uomo che gli sta accanto quando sorvolano in elicottero il reattore esploso, quando tentano lanci di sabbia e boro per tentare di contenere le fiamme o quando vedono fallire entrambi i robot che avrebbero dovuto rigettare nel nucleo i detriti di grafite. La rabbia e l'arroganza dell'uomo di potere lasciano il posto alla fiducia e all'umiltà, oltre alla sempre più profonda diffidenza verso le intenzioni del proprio Governo. Ci sono due momenti significativi di questo cambiamento. Nella terza puntata, Shcherbina invita Legasov a un colloquio per le strade di una desolata Pripjat. Gli alloggi che sono stati concessi a entrambi, sono infestati di microspie dei servizi segreti e al loro interno, dunque, non è possibile parlare liberamente. Shcherbina si rivolge al chimico chiamandolo per nome, Valery. La prima volta che Legasov aveva “osato” chiare il Vice Segretario per nome, questi

lo aveva aggredito verbalmente. Ora invece Shcherbina e Legasov non appartengono più a due mondi distanti.

Il punto di svolta più netto arriva qualche scena dopo. Ovvero quando il robot richiesto alla Germania Est per spostare i detriti di grafite ed esposto all'enorme quantità di radiazioni in prossimità del nocciolo esploso smette di funzionare. Shcherbina è in prima linea, a pochi passi dall'incendio, ha toccato di persona l'enormità del disastro. Ha capito. Ma nonostante la situazione sia diventata di pubblico dominio, il Governo continua a sottostimarne la gravità e pur di proteggere la propria immagine agli occhi del mondo ridimensiona la situazione, ottenendo in cambio dai tedeschi attrezzature e risorse inadeguati. E quindi inutili. La rabbia di Shcherbina è incontenibile.

Shcherbina: «La posizione ufficiale dello Stato è che una catastrofe nucleare globale non è possibile in Unione Sovietica. Hanno raccontato ai tedeschi che il livello massimo di radiazioni era di 2000 Roentgen. Gli hanno dato i numeri della propaganda. Quel robot non avrebbe mai funzionato».

La metà dei personaggi analizzati non crede nell'emergenza della situazione. Nella serie questa sottovalutazione è mostrata dalle menzogne che i personaggi utilizzano per cercare di ridimensionare la portata dell'incidente. In diversi punti della narrazione i personaggi che riportano il reale stato del Reattore 4 e del nocciolo esploso vengono seccamente zittiti e additati come sotto shock o deliranti. Le loro parole vengono sostituite con congetture logiche ma infondate, necessarie come giustificazioni temporanee. È emblematico, in questo senso, il momento in cui Shcherbina e Legasov atterrano a Chernobyl per verificare di persona lo stato della centrale. Qui vengono accolti dai direttori Fomin e Bryukhanov che, di fronte ai sospetti, fondati, dell'esplosione del nocciolo, attacca direttamente lo scienziato:

Bryukhanov: «È vergognoso. Diffondere disinformazione in un momento simile».

La serie non idealizza la figura dello scienziato in sé ma, al contrario, ne fa un ritratto umano

e verosimile, mostrando sia scienziati arroganti ed egoisti, sia scienziati mossi da ben altre mentalità. A questo proposito, sono esemplificativi i secondi immediatamente precedenti alla scena descritta poc'anzi. Prima dell'incontro con il Vice Segretario Shcherbina, Fomin e Bryukhanov discutono su cosa dire all'uomo dello Stato e in che termini. Secondo il capo ingegner Fomin il dispiegamento di forze, i vigili del fuoco, i militari armati e con le tute antiradiazioni sono misure eccessive. Nelle sue idee, chi le ha disposte ha un solo scopo:

Fomin: «Pikalov cerca solo di metterci in cattiva luce».

La scena dimostra ancora una volta il disinteresse di queste figure verso le ragioni della scienza a dispetto di quelle personali. In aggiunta all'accuratezza storico-scientifica, dimostrata in più punti e dichiarata nelle intenzioni della produzione, la serie restituisce figure sfumate e complesse, le quali rientrano appieno nei canoni di plausibilità che fanno del prodotto Chernobyl un efficace mezzo di comunicazione scientifica.

Resta poi il personaggio di Lyudmila Ignatenko, l'unico tra quelli analizzati che con l'autorità ma soprattutto con la scienza ha un rapporto neutro o nullo. Il suo personaggio ha una funzione pari a quello di Ulana Khomyuk. Nell'arco delle cinque puntate Lyudmila metonimicamente rappresenta non solo le vittime del disastro con le loro famiglie ma anche una cittadinanza sprovvista di una coscienza socio-scientifica. Vive a una manciata di chilometri da una delle 18 centrali nucleari dell'Unione Sovietica, per la quale la scienza atomica è la pista da percorrere per battere gli Stati Uniti nella Guerra Fredda. Eppure non ne conosce né l'utilità (l'avanguardia scientifica, l'utilizzo di fonti di energie alternative) né la pericolosità. Lo scollamento tra il cittadino e la cultura scientifica è concreto.

La scienza è un mondo sconosciuto per Lyudmila. Quando il marito viene portato a Mosca dopo la fortissima esposizione alle radiazioni, viene trasferito in isolamento insieme agli altri vigili del fuoco. Lyudmila riesce a raggiungerlo, corrompe ufficiali e medici e arriva alle soglie della camera del marito, sulla porta però un'infermiera la blocca: Lyudmila non può entrare,

il rischio a cui andrebbe incontro sarebbe troppo alto. La giovane donna prova a mettere mano al portafoglio anche questa volta ma l'infermiera non accetta e le concede l'ingresso, a una condizione: nessun contatto, non deve abbracciare né baciare il marito.

Infermiera: «Non è incinta, vero?».

Lyudmila: «No».

Quando entra, Vasily le va incontro. Non ha la minima idea di che cosa aspetta a entrambi e stringe la moglie, che non si divincola. La camera di Johan Renck lo sottolinea, ancora una volta utilizzando la tecnica del rallentatore che inquadra le mani di lei sulle spalle di lui, il volto di Lyudmila che si nasconde nell'abbraccio del marito.

Il ricovero di Vasily continua fino alla terza puntata, quando le sue condizioni, ormai, sono strazianti. Il corpo è completamente bruciato, gli organi interni si decompongono, dalle braccia e dalle gambe si staccano brandelli di pelle, che è diventata blu. Vasily è stato trasferito nella camera a pressione, circondato da tendaggi di plastica trasparente che dovrebbero contenere le radiazioni. Ma Lyudmila non rispetta nessuno degli ammonimenti dei medici, resta insieme al marito più a lungo di quanto le era stato concesso, oltre la barriera attorno al letto che avrebbe dovuto tenerli separati. Non sa del pericolo, dei Roentgen, di che cosa significhi l'esposizione alle radiazioni. Lo accarezza, gli stringe la mano.

5.1.3 Accuratezza del contenuto scientifico

Ciò che ha guidato l'autore Craig Mazin nel raccontare il disastro nucleare al pubblico della televisione, è stata la volontà di rispondere al perché il reattore 4 della centrale di Chernobyl esplose. Quali furono gli errori commessi dagli operatori in turno quella notte? Perché le barre di controllo furono estratte completamente e il reattore esplose quando venne premuto il bottone che invece avrebbe dovuto interrompere il test di sicurezza e bloccare tutto? Mazin ha scelto di farlo portando sul piccolo schermo una storia che fosse coerente con le regole del mezzo televisivo senza prescindere da una reale, veritiera e accurata ricostruzione dei fatti scientifici.

Uno dei punti forti della serie è proprio l'alto livello di accuratezza scientifica riscontrati - salvo eccezioni - in tutta la miniserie, testimoniato anche il risultato delle interviste qualitative. Secondo l'ingegnere nucleare Alberto Sartori, per esempio, la scena dello Iodio 131 sui vetri delle finestre (episodio due) ha un impatto estremamente forte che viene, secondo Sartori, da un giusto equilibrio tra accuratezza verso la realtà storico-scientifica e spettacolarizzazione cinematografica:

[...] il fatto che abbia un risultato così rapido del campione [è] un po' meno [realistico] ma è comunque un'immagine molto verosimile. Lo Iodio 231 è una sostanza volatile che può essere trasportata dai venti e che può depositarsi su una superficie con cui entra in contatto.

Accanto all'efficacia di un'immagine che potremmo definire dinamica, quindi una scena dove a parlare sono le azioni dei personaggi, ancora più significativo è il momento scientifico individuato pochi minuti più avanti nello stesso episodio. Si tratta della prima riunione politica sul disastro alla centrale nucleare, in cui Legasov incontra Gorbachov e Shcherbina. Quest'ultimo, per cercare di convincere il Segretario Generale che la situazione a Chernobyl è contenuta, secondo quanto gli è stato riferito, utilizza la "metafora della radiografia". Nel

rapporto che è stato redatto, si legge che il livello di radiazioni nella zona corrisponde, più o meno, allo stesso a cui si va incontro sottoponendosi ad una radiografia al torace. Legasov interviene e moltiplica quel numero prima fino a 400 radiografie ma poi, rendendosi conto che sul terreno vi erano detriti di grafite, aggiusta la proporzione arrivando a parlare di radiazioni pari a 4 milioni di radiografie. È una scena che per Sartori coniuga immediatezza e facilità di coinvolgimento del pubblico in un contesto quasi quotidiano:

[...] L'espedito è molto efficace perché fornisce al pubblico un contesto che possono riconoscere e all'interno del quale possono interpretare un contenuto sconosciuto. Inoltre, il radio e i raggi X sono stati scoperti da Marie Curie: mettendo un oggetto tra questo materiale sconosciuto, ovvero il radio, e una lastra notò che l'oggetto imprimeva la sua forma sulla lastra. Da qui le radiografie. La metafora quindi è giusta e sottilmente e con eleganza rievoca questa scoperta.

Le descrizioni scientifiche della serie hanno, dunque, sono riuscite a mantenere un livello di accuratezza altrettanto alto nella trasposizione sullo schermo televisivo per un pubblico di massa. Le imprecisioni ritrovate nei “momenti scientifici” sembrano rispondere quasi tutte a ragioni narrative. Un esempio è proprio la metafora delle radiazioni. Per Giacomo Manessi nella scena si crea confusione tra la dose di radiazioni e il rateo di dose, ovvero il dato che indica il dosimetro e che è espresso in Roentgen per unità di tempo:

Ad esempio, quando parla dell'emissione di radiazione del pezzo di grafite, menziona 3,6 R. Detto così, è fortemente impreciso, perché un elemento irraggiante emette un certo rateo di dose, non possiede un certo valore di dose. In pratica non si può paragonare una radiografia (dove si assorbe un certo valore di dose integrato) con un pezzo di grafite (in cui la dose che viene assorbita dipende dal tempo di esposizione). Supponendo che i 3,6 R menzionati si riferiscano alla dose assorbita dai vigili del fuoco (ma, ripeto, è un'ipotesi molto al limite a livello di precisione), i dati che riferisce il professore sono corretti, perché una radiografia comporta circa 0,01 R, quindi i 3,6 R corrispondono a circa 400 radiografie.

Dietro a questa scelta potrebbero esserci la volontà di semplificare una distinzione scientificamente corretta ma narrativamente impegnativa. All'interno del racconto non solo avrebbe richiesto tempo per essere spiegata ma avrebbe anche potuto creare confusione e difficoltà su due livelli: all'interno del flusso narrativo, nei personaggi digiuni di scienza, e al di fuori, allo spettatore di massa. Lo stesso discorso può valere per un altro "momento scientifico", ovvero la scena in cui per la prima volta il professor Legasov incontra il Segretario Generale del Partito Comunista Gorbachov. Qui avviene la prima spiegazione di come funziona un reattore nucleare e Legasov afferma che ogni atomo di Uranio 235 è come un "proiettile che viaggia alla velocità della luce penetrando ogni cosa che incontra: legno, metallo, cemento, organi". In realtà i proiettili non sarebbe l'Uranio, bensì i neutroni. Lo spiega Alberto Sartori:

[...] All'interno di un reattore ciò che chi si muove è l'acqua, che ci passa attraverso, o le barre di controllo che però si muovono meccanicamente, ma l'uranio è fermo e sono invece i neutroni con cui vengono "bombardati" gli atomi di uranio che girano all'interno del reattore. Questi sono i proiettili.

Si tratta, secondo Sartori, di un dettaglio importante che può creare ambiguità nella spiegazione e nella comprensione del processo di fissione nucleare. Si è pensato che ambiguità fosse generata da una confusione nel doppiaggio dall'inglese all'italiano ma, anche nell'originale rimane la discrepanza. In questo caso, dunque, l'imprecisione non sembra trovare giustificazioni narrative. Il dettaglio comunque è stato notato anche da Giacomo Manessi:

L'Uranio non è il proiettile, ma casomai, per rimanere in metafora, la pistola, mentre il proiettile è il neutrone che poi genera la reazione a catena. È comunque molto strano, perché pochi minuti dopo sull'elicottero il professore parla correttamente di neutrone come proiettile.

Manessi si riferisce alla scena dell'elicottero, pochi minuti successiva. In questa scena il professor Legasov spiega il funzionamento di un reattore nucleare a Shcherbina attraverso

un semplice schizzo su un pezzo di carta. Sia per Sartori sia per Manessi si tratta di una spiegazione assolutamente chiara che nella sua semplicità resta assolutamente valida ed efficace. Anche qui, tuttavia, Manessi ha notato un'imprecisione sulla quantità di neutroni contenuti nel Uranio 235. Viene detto, infatti, che essendone molto ricco ne emette alcuni quando, in realtà, l'U-235 ha meno neutroni rispetto all'U-238 e viene utilizzato perché ha più probabilità di innescare il processo di fissione nucleare. Si tratta comunque di un'altra semplificazione, giustificabile, probabilmente, in virtù di una maggior facilità di comprensione sia per il personaggio che per lo spettatore.

Tutti e due gli intervistati concordano che la rappresentazione delle radiazioni che viene fatta nelle serie possa essere verosimile. Riuscire a stabilire con certezza il grado di accuratezza con cui la miniserie abbia reso le ustioni da radiazioni non è un compito semplice. Non vi sono, infatti, immagini o testimonianze che possano favorire un confronto e anche tutte le conoscenze teoriche gli effetti di una sovraesposizione a radiazioni restano, in gran parte, puramente teoriche. Il make-up artist della serie Daniel Parker, come ricordato nel capitolo 2, ha basato il proprio lavoro su fonti storiche e la ricostruzione degli effetti delle radiazioni è il punto forte e allo stesso tempo il più scientificamente delicato della miniserie. Secondo la dottoressa Alla Shapiro, medico ucraino ed esperto di radiazioni intervistata sul tema della rivista *Vanity Fair*⁴⁴, non si tratterebbe di una raffigurazione realistica in quanto le bruciature e la colorazione troppo intensa su tutto il corpo del vigile del fuoco sembra più un lavoro artistico. Dalle interviste agli ingegneri nucleari individuati per il presente lavoro, emerge infine, che sebbene le immagini possono essere considerate verosimili, più che su quello "realistico" in queste scene la serie ha puntato più sull'aspetto "visivo": una rappresentazione che fosse dunque plausibile e cinematograficamente impattante.

Secondo tutti e tre gli intervistati l'elevata chiarezza scientifica e l'efficacia comunicativa attraverso il mezzo televisivo trovano rappresentazione anche nell'ultimo "momento

44 "Chernobyl Doctor Fact Checks the HBO Series", Vanity Fair, Youtube. Disponibile a questo link: <https://bit.ly/34oh0qt>

scientifico”, il processo contenuto nell’episodio finale della miniserie. Mazin ha scelto di raccontare la scena del processo ricostruendo con accuratezza la stanza, gli allestimenti e la disposizione dei personaggi. Come ha spiegato nel podcast dedicato alla quinta puntata, se avesse messo sullo schermo una rappresentazione accurata avrebbe sì guadagnato in realismo ma, dal punto di vista narrativo, la serie avrebbe visto personaggi sconosciuti protagonisti del climax dell’intera narrazione: personaggi che il pubblico non avrebbe riconosciuto e che, per questo, non avrebbero ascoltato.

Per Mazin Chernobyl è come una scena del crimine e il processo è il momento in cui l’investigatore smaschera il piano del killer: al centro non ci può che essere l’eroe che il pubblico ha imparato a conoscere.

Qui il professor Legasov spiega alla giuria (ancora) il funzionamento di una centrale nucleare come quella di Chernobyl e poi anche tutti i passaggi che portarono all’esplosione e all’incidente. A dimostrazione dell’incisività comunicativa, come raccontato nel capitolo precedente, gli autori hanno scelto di non tradurre i cartelli in cirillico con cui Legasov introduce gli elementi che partecipano al funzionamento di un reattore: la spiegazione sarebbe stata così chiara e comprensibile che non sarebbe stato necessario. E infatti la scelta ha trovato pieno consenso in tutti e due gli intervistati.

Allo stesso tempo, tuttavia, la scena è anche il punto in cui la narrazione drammatica prende più il sopravvento sulla scienza. Nel discorso del professore, gli intervistati hanno notato un dettaglio che non altera l’aderenza al fatto scientifico né la sua correttezza ma è subordinato alla coerenza di racconto scelta dall’autore. Viene detto, infatti, che le punte delle barre di controllo, definite come i “freni” del reattore, erano costituite di grafite e non di boro perché “costa meno”. A prescindere dalla sua veridicità, si tratta di un’affermazione poco scientifica e molto più “politica” secondo l’ingegnere Andrea Mola:

È vero che la punta delle barre di controllo, essendo fatta di grafite anziché di boro, ha aumentato

la reazione. Ma non era fatta in grafite perché costava poco, come viene detto nella serie, piuttosto perché la grafite aumenta la fissione. [...] ingegneri e fisici costruiscono sempre macchine imperfette o perfettibili, in cui ci sono limiti noti che con il tempo e il lavoro di ricerca e sviluppo vengono superati a poco a poco. Invece viene presa una strada “politica” in cui si presenta un Governo sciagurato che ha voluto un reattore funzionante ma decisamente rischioso solo perché costava poco.

Si trova d'accordo anche Giacomo Manessi. Ecco le sue parole:

Spiegazione molto ben fatta, tranne appunto per quella questione delle punte in grafite delle barre di controllo, che di sicuro non sono fatte così per il costo, ma per ragioni di progetto del reattore – in questo caso sono state infrante tutte le procedure di estrazione delle barre, e quella è la ragione primaria che ha portato il reattore fuori controllo. Sono invece più realistiche le ragioni economiche che portavano le centrali sovietiche a non avere strutture di contenimento del nocciolo in caso di incidente.

Ciò che la miniserie sta mettendo sullo schermo non è un documentario ma una storia che, senza tralasciare l'accuratezza, necessita tuttavia di una sua “drammaticità”. In questo modo lo spettatore può ritrovare i propri punti di riferimento. Esattamente come in una crime story, l'investigatore scioglie il mistero che portarono all'incidente, smaschera i colpevoli, schierati dietro al tavolo degli imputati, svela il movente di una bramosia catastroficamente inarrestabile e i complici del “delitto”: un insieme di scienziati troppo giovani, impreparati e non all'altezza del compito e un governo avaro e scellerato.

A Hollywood spesso si predilige la semplificazione dei concetti scientifici: nei film viene data soltanto una singola formula, una sola informazione specifica e nemmeno troppo spiegata, a cui il pubblico si aggrappa e di cui si fida.

In *Chernobyl* invece succede l'opposto, seppur con qualche deviazione dall'accuratezza scientifica in favore di una narrazione coerente. Ciononostante, il pubblico viene portato

dentro la scienza: se si fida e resta per le oltre cinque ore della serie, viene immerso in un racconto di storia e di scienza, episodio dopo episodio inghiottisce informazioni e immagazzina dubbi e domande per le quali poi pretende delle risposte. Le intenzioni di Mazin erano quelle di dare al pubblico una ricostruzione il più scientificamente accurata possibile, portando così sullo schermo la verità e spigando il *perché* dietro a *Chernobyl*.

CAPITOLO 6

CONCLUSIONI

La verosimiglianza con cui la miniserie rappresenta le figure storiche degli scienziati protagonisti e l'accuratezza, molto alta per gli standard televisivi, con cui veicola il contenuto scientifico, fanno di *Chernobyl* un prodotto molto interessante nell'ottica della comunicazione della scienza. L'autore Craig Mazin ha ricreato personaggi non stereotipati e verosimili, con caratteristiche che non rientrano nei canoni dello scienziato che siamo abituati a vedere sullo schermo. Si tratta di uomini e donne a tutto tondo, con virtù e debolezze che le rendono rappresentazioni televisive credibili di personaggi realmente esistiti. Accanto agli scienziati bramosi di potere o salti di carriera ci sono scienziati impreparati e inesperti, addirittura inadeguati al compito che viene chiesto loro. La miniserie ha voluto dunque insistere su una caratterizzazione fedele alla realtà storica e al mondo scientifico e in questo modo ha restituito al pubblico un'immagine il più possibile realistica. L'eccezione è il personaggio femminile di Ulana Khomuyk, l'unico tra i protagonisti a essere una pura invenzione narrativa e a rientrare in alcuni dei canoni dello stereotipo dello scienziato tradizionale: incorruttibile e inflessibile, intuitivo, conscio di cosa sia giusto o sbagliato e sempre proteso verso la verità, al di là di qualsiasi smarrimento o tentennamento.

Seppur diversi per genere - realistico contro fantascientifico - e formato - serie e non film - ai fini della ricerca è interessante un parallelo con il film *Interstellar* (di Christopher Nolan, 2014). Si tratta di una pellicola a sfondo fortemente scientifico dove i lati più cinematograficamente significativi della scienza delle onde gravitazionali e dei buchi neri, dell'astrofisica e della meccanica quantistica si intrecciano in una doppia storia di amore e sacrificio: l'umanità che per il proprio pianeta colpito da una carestia incontenibile è costretto a ricercare nuovi mondi grazie al viaggio interstellare, un padre che attraversa il tempo e lo spazio per mantenere la promessa fatta alla figlia di ritornare da lei.

Attenersi a una base scientifica solida e accurata è stata una scelta quasi “imposta” da Kip Thorne, fisico teorico premio Nobel 2017 per la Fisica per la scoperta delle onde gravitazionali, consulente scientifico ma soprattutto produttore esecutivo di *Interstellar*. Lo spiega Thorne⁴⁵:

Per quanto mi riguardava, la cosa più importante era che il film si basasse fin dall'inizio sulla scienza reale, una scienza collocabile ai limiti della conoscenza umana e poco più in là. Sarebbe stata una pellicola in cui il regista, gli sceneggiatori e i produttori avrebbero rispettato la scienza, traendo ispirazione da essa e intrecciandola pienamente e in modo avvincente alla trama.

E poi ancora:

*[...] nulla in *Interstellar*, avrebbe dovuto violare le leggi consolidate della fisica o le conoscenze già acquisite sull'universo; e le congetture, spesso ardite, riguardo le leggi fisiche e gli aspetti dell'universo avrebbero dovuto scaturire dalla scienza, da idee che almeno qualche scienziato “rispettabile” considerava come possibili.⁴⁶*

Per esempio, in *Interstellar* la visualizzazione cinematografica di un buco nero è basata su equazioni fornite dallo stesso Thorne ed è in linea con le previsioni della relatività generale. Il fisico, inoltre, dal lavoro del team grafico ha potuto addirittura trarre spunti sulla distorsione della luce causata dall'effetto di lente gravitazionale che sono stati alla base di due successivi articoli scientifici. Il sostrato scientifico del film, dunque, non è in discussione. Le esigenze di spettacolarizzazione, tuttavia, hanno spinto la narrazione, e quindi il pubblico, fino ai limiti più estremi della plausibilità scientifica: nessuno, per esempio, ha mai potuto osservare per davvero un buco nero e perciò nessuno può confermare né tantomeno smentire quanto mostrato dal film; l'idea della fionda gravitazionale attorno a una stella a neutroni, per citare un altro esempio, è una suggestione teorica basata su quanto invece è stato realmente

⁴⁵ K. Thorne, *La scienza di Interstellar, Viaggiare nello spaziotempo*, Bompiani, 2018, p. 13.

⁴⁶ Ibidem

compiuto in diverse missioni spaziali. Esasperazioni scientifiche che tuttavia rendono il film visivamente grandioso e un successo mondiale.

In *Chernobyl* il “compromesso” tra scienza e narrazione cinematografica, invece, è diverso e tarato sugli obiettivi dell'autore: la spettacolarità e l'occhio del pubblico non esperto vengono premiati e, in modo ancora più preciso, lo è anche quello scientifico. Nel film di Nolan l'accuratezza tende verso una estrema plausibilità piuttosto che una stretta aderenza alla comprovata verità empirica.

All'opposto, gli esperti intervistati nel presente lavoro hanno confermato che *Chernobyl* raggiunge un livello di precisione che difficilmente è stato riscontrato in altre opere cinematografiche. La miniserie affronta la scienza in modo totale e senza risparmiare nulla allo spettatore. In ognuno dei cinque episodi è presente, infatti, un contenuto che non viene mai lasciato in sospeso ma spiegato dai personaggi. Vi è dunque un'alta immersività che permette di partecipare alla ricostruzione storio-scientifica e il pubblico di non esperti, così, non rimane escluso dal mondo scientifico ma può invece comprendere i retroscena del disastro che “non poteva succedere” con coscienza e profondità.

Mantenere un certo livello di narrazione e drammaticità all'interno di una miniserie di cinque episodi ha richiesto sacrifici scientifici che in alcuni casi hanno limitato le sfumature dell'universo scientifico. D'altronde, qualsiasi opera di fiction deve necessariamente mettere in atto aggiustamenti e semplificazioni per mantenere l'efficacia narrativa. In *Chernobyl* ci sono imprecisioni: la confusione tra chi sono i veri “proiettili” della fissione nucleare, se gli atomi di Uranio 235 o i neutroni con cui l'Uranio viene bombardato; l'intercambiabilità concettuale tra dose e rateo di dose delle radiazioni; le punte delle barre di controllo in grafite e non in boro perché erano meno costose, dettaglio che in realtà ha una sua giustificazione tecnico-scientifica mentre nella serie prende una piega più politica. Si tratta di libertà che l'autore sembra aver preso in favore di una logica di narrazione cinematografica senza,

tuttavia, interferire nella validità del contenuto scientifico messo in scena.

La comunicazione scientifica è una pratica culturale con l'obiettivo di costruire significati, simboli e valori che servono a formare identità comuni: valutarla nei limiti del giusto o sbagliato equivarrebbe a tenere come unico parametro solamente l'efficacia alta o bassa del trasferimento di conoscenza. Quando si comunica scienza, insieme all'accuratezza del messaggio, confermata nella serie, sono da valutare l'appartenenza comunitaria e la dimensione sociale che essa porta con sé: elementi che in un prodotto tanto scientifico quanto storico come *Chernobyl* trovano forte esaltazione.

BIBLIOGRAFIA

- A. Borracino, *La comunicazione sul rischio per la salute attraverso i serial televisivi: il caso CSI*, in «*Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza*», (2006).
- P. Corbetta, *La ricerca sociale: metodologia e tecniche*, Il Mulino, 1999.
- W. Brown, A. Singhal, *Entertainment-Education Media Strategies for Social Change: Promises and Problems*, in «*Mass media, Social Control and Social*» - Amea, Iowa State University, (1999).
- A. Dudo et al., *Science on Television in the 21st Century: Recent Trends in Portrayals and Their Contributions to Public Attitudes Toward Science*, in «*Communication Research*», XXXVIII, (2010), 754–777.
- J. B. Holbrook, *The role of Science Teacher Associations in promoting the popularisation of science through non formal means*, in «*Popularisation of Science and Technology - What Informal and non-formal Education Can Do?*», Faculty of Education, University of Hong Kong - Unesco 1989.
- D. A. Kirby, *Science And Technology in Film: Themes and Representations* in «*Handbook of Public Communication of Science and Technology*», II, (2014), 97- 112.
- D. A. Kirby, *Hollywood knowledge: Communication between Scientific and Entertainment Cultures* in «*Communicating Science in Social Contexts*», (2008), 165-180.
- M. Merzagora, *La fiction televisiva come strumento per affrontare la controversia scientifica*, in «*Journal of Science Communication*», (2003).
- M. Merzagora, *Scienza da vedere, L'immaginario scientifico sul grande e sul piccolo*

schermo, Sironi, 2006.

- M. C. Nisbet art al., *Knowledge, Reservations, or Promise?: A Media Effects Model for Public Perceptions of Science and Technology*, in «*Communication Research*», XXIX, (2002), 584–608.
- J. Pade, K. Schlupmann, *Science on television: alternating between elitism and levelling*, in «*5th International Conference on Public Communication of Science and Technology*», (1998).
- M. Ruffino, P. Brembilla, *Narrative ecosystems through the network analysis lens. Step one: the production of U.S. tv series, between capital and labor strategies*, in «*Sites - International Journal Of Tv Serial Narratives*», II, n. 1, (2016), 55-68.
- N. J. Schweitzer, M. J. Saks, *The CSI Effect: Popular Fiction about forensic science affects the public's expectations about real forensic science*, in «*Jurimetrics*», XLVII, (2007) 357-364.
- G. Sturloni, *Le Mele di Chernobyl sono buone*, Feltrinelli, (2006).
- A. Testa, *La Scienza e lo scienziato nella rappresentazione cinematografica e televisiva del XX secolo* in «*Atti del XXII Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia*», (5-7 giugno 2003), 372-382.
- A. Testa, *Scienziati al cinema: le biografie scientifiche*, in «*Governare la Scienza nella società del rischio, Atti del IV Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza*», (2006).

SITOGRAFIA

- L. Bershidsky, "Russia Should Have Made HBO's «Chernobyl»", *The Moscow Times*, 31 maggio 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/2THSQDG>
- The Chernobyl Podcast, "Episodio 1 - 01:23:45", (2019). Podcast disponibile a questo link: <https://apple.co/3aM3wqP>
- M. Gessen, "Whats HBO's "Chernobyl" Got Right And What Got Terribly Wrong", *The New Yorker*, 4 giugno 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/3aJnX7u>
- M. Grobar, "How «Chernobyl» Makeup Designer Daniel Parker Captured Horrific Bodily Decay Resulting From Catastrophic Event", *deadline.com*. Disponibile al link: <http://bit.ly/2Qw7X11>
- P. Haski, "Il Coronavirus si è diffuso grazie al segreto di stato cinese", *Internazionale.it*, 28 gennaio 2020. Disponibile al link: <https://www.internazionale.it/opinione/pierre-haski/2020/01/28/coronavirus-segreto-di-stato>
- IMDb. Disponibile al link: <https://imdb.to/3aKF4GB>
- A. Roth, "Russian Tv to air its own patriotic retelling of Chernobyl Story", *The Guardian*, 7 giugno 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/2W5BeDs>
- M. Sarfatti, "Chernobyl, parla la vera Lyudmila «Non ho mai dato il permesso a Hbo per mandare in onda la mia storia»", *Corriere della Sera*, 24 dicembre 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/38LXapz>
- I. Shepelin, "Putin's Media Struggle to Deal With Hbo's Chernobyl", *The Moscow Times*, 4 giugno 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/39JMxoP>

- Redazione, “Debutto da record per «Chernobyl», la miniserie sul disastro nucleare”, *SkyTg24*. Disponibile al link: <https://bit.ly/2RdB21D>
- W. Thorne, “Listen: Chernobyl Ep Craig Mazin on Making a «Non-Traditional» disaster show, *Variety*, 3 maggio 2019. Disponibile al link: <http://bit.ly/2vOUBGd>
- “Chernobyl Doctor Fact Checks the HBO Series”, *Vanity Fair*, *Youtube*. Disponibile a questo link: <https://bit.ly/34oh0qt>

APPENDICE 1

GRIGLIA DI ANALISI

Personaggio	LEGASOV	KHOMYUK	SHCHERBINA	DYATLOV
REALE/FITTIZIO	Reale	Fittizio	Reale	Reale
UOMO/DONA	Uomo	Donna	Uomo	Uomo
ETÀ	Mezza	Mezza	Mezza	Mezza
SOLITARIO/AMICI	Solitario	Solitaria	Solitario	Solitario
SOPRAVVIVE/ MUORE/ CONDANNATO COLPEVOLE	Muore - Suicidio	Sopravvive	Sopravvive	Sopravvive, condannato colpevole
RUOLO	Chimico	Fisico nucleare	Politico - Vice Primo Ministro	Ingegnere
RAPPORTO CON LA SCIENZA	Sempre positivo	Sempre positivo	Prima negativo poi positivo	Sempre negativo
RAPPORTO CON L'AUTORITÀ	Sempre negativo	Sempre negativo	Prima positivo poi negativo	Sempre positivo
RISPETTO ALL'INCIDENTE	emergenza da affrontare; minaccia per sé e gli altri; da rendere pubblica e non è da tenere nascosto	emergenza da affrontare; minaccia per sé e gli altri; da rendere pubblica e non è da tenere nascosto	emergenza non seria; non è una minaccia per sé e per gli altri; non è necessario renderla pubblica; è da controllare ai fini del'immagine internazionale	emergenza non seria; non è una minaccia per sé e per gli altri; non è necessario renderla pubblica; è un'informazione da controllare per fare carriera
RISPETTO AL RISCHIO NUCLEARE	Pericoloso, governabile, necessario, sottostimato, strumento per gli altri	Pericoloso, governabile, necessario, sottostimato, strumento per gli altri	Sconosciuto, governabile, sopravvalutato, mezzo per ottenere qualcosa per sé	Governabile, mezzo per ottenere qualcosa per sé
CHE TIPO DI PERSONAGGIO È	altruista, esperto, onesto, innocente, sicuro, calmo, umile, ottimista, fiducioso nella scienza, spaventato dall'autorità	altruista, esperto, onesto, innocente, sicuro, calmo, umile, ottimista, fiducioso nella scienza, spaventato dall'autorità	altruista; esperto, onesto, innocente, sicuro, iroso, umile, ottimista, fiducioso nella scienza, spaventato dall'autorità	egoista, esperto, disonesto, colluso, sicuro, iroso, arrogante, ottimista, fiducioso nella scienza, fiducioso nell'autorità
SPIRITO DI SACRIFICIO	scienza e umanità	umanità e scienza	umanità	no

BRYUKANOV	TOPTUNOV	AKIMOV	FOMIN	LYUDMILA
Reale	Reale	Reale	Reale	Reale
Uomo	Uomo	Uomo	Uomo	Donna
Mezza	Giovane	Giovane	Mezza	Giovane
Solitario	Solitario	Solitario	Solitario	Sposata
Sopravvive, condannato colpevole	Muore - Radiazioni	Muore - Radiazioni	Sopravvive, condannato colpevole	Sopravvive
Architetto	Ingegnere	Ingegnere	Ingegnere	Cittadina
Neutro	Sempre positivo	Sempre positivo	Neutro	Neutro
Sempre positivo	Sempre negativo	Sempre negativo	Sempre positivo	Neutro
emergenza non seria; non è una minaccia per sé e per gli altri; non è necessario renderla pubblica; è un'informazione da controllare per fare carriera	emergenza da affrontare; minaccia per sé e gli altri; da rendere pubblica. NON è DATO SAPERE	emergenza da affrontare; minaccia per sé e gli altri; da rendere pubblica, NON è DATO SAPERE	emergenza non seria; non è una minaccia per sé e per gli altri; non è necessario renderla pubblica; è un'informazione da controllare per fare carriera	emergenza non seria; non è una minaccia per sé e gli altri; non è necessario renderla pubblica; NON è DATO SAPERE
Necessaria, governabile, mezzo per ottenere qualcosa per sé	Pericoloso	Pericoloso	Governabile, mezzo per ottenere qualcosa per sé	Nulla
egoista, esperto, disonesto, colluso, sicuro, iroso, arrogante, ottimista, fiducioso nella scienza, fiducioso nell'autorità	Altruista, inesperto, onesto, innocente, pentito, umile, calmo, pessimista, fiducioso nella scienza, spaventato dall'autorità	Altruista, esperto, onesto, innocente, pentito, umile, calmo, pessimista, fiducioso nella scienza, spaventato dall'autorità	egoista, esperto, disonesto, colluso, sicuro, arrogante, iroso, ottimista, fiducioso nella scienza, fiducioso nell'autorità	altruista, inesperta, onesta, innocente, sicura, calma, umile, ottimista, diffidente verso la scienza, spaventato dalla autorità
no	null	no	null	/

APPENDICE 2

INTERVISTE INTEGRALI

Alberto Sartori

- Lo Iodio 231 depositato sul vetro della finestra

“Dal nulla la scienziata capisce che cosa fare, apre la finestra e preleva un campione che analizza in uno spettrometro di massa e in pochi secondi ha il risultato che si era già immaginata. Forse la scena è un po’ cinematograficamente spettacolarizzata: che la scienziata passi la garza sul vetro è un’ottima intuizione che è comunque realistica, il fatto che abbia un risultato così rapido del campione un po’ meno ma è comunque un’immagine molto verosimile. Lo Iodio 231 è una sostanza volatile che può essere trasportata dai venti e che può depositarsi su una superficie con cui entra in contatto. Inoltre nella scena si parla di un solo “picco” di Iodio, in realtà è probabile che ci fossero anche Cesio e Stronzio. La fisica nucleare è probabilistica, ogni volta che si spacca un atomo di uranio 235 non si ottiene sempre un elemento o l’altro ma ciò che viene prodotto può variare, ci sono elemento più probabili e altri meno probabili. La maggior parte delle scorie che vengono prodotte sono letteralmente più grosse e pesanti ma altre sostanze sono più leggere e volatili e se un reattore nucleare dovesse esplodere verrebbero portate via del vento. I materiali più dannosi sono proprio questi tre. Lo Iodio 231 è dannoso perché viene accumulato nella tiroide. Ecco perché le pastiglie di Iodio. Se c’è Iodio radioattivo nell’aria e si assorbe spontaneamente una dose massiccia di Iodio non contaminato, la tiroide sia satura e quello radioattivo non si accumula nella tiroide. È stato fatto davvero”.

- Radiazioni della grafite e le radiografie; neutroni come proiettili

“Al di là dei numeri e della corrispondenza nelle proporzioni su cui ho qualche dubbio in fatto di

accuratezza, l'analogia è corretta perché queste radiazioni di cui si parla sono le gamma. L'espedito è molto efficace perché fornisce al pubblico un contesto che possono riconoscere e all'interno del quale possono interpretare un contenuto sconosciuto. Inoltre il radio e i raggi X sono stati scoperti da Marie Curie: mettendo un oggetto tra questo materiale sconosciuto, ovvero il radio, e una lastra notò che l'oggetto imprimeva la sua forma sulla lastra. Da qui le radiografie. La metafora quindi è giusta e sottilmente e con eleganza rievoca questa scoperta".

- **Funzionamento di un reattore nucleare spiegato su un pezzo di carta**

"Questa scena è ben fatta ed è formalmente più corretta rispetto alle informazioni che vengono date nella scena precedente. La spiegazione è assolutamente chiara e nella sua semplicità è assolutamente valida. Durante la riunione con Gorbachov lo stesso Legasov diceva che i proiettili sono gli atomi di uranio 235 mentre qui si parla, giustamente, dei neutroni. C'è un'incomprensione, forse è stata una scelta per cercare di semplificare oppure un difetto del doppiaggio, ma comunque non è ambiguo ciò che viene detto perché in realtà l'uranio all'interno di un reattore non si muove. I combustibili nucleari sono pastiglie ceramiche e cilindriche di 1 centimetro di altezza per 1 centimetro di diametro che vengono infilate una sopra l'altra fino a raggiungere l'altezza di un metro. Si tratta di pastiglie di ossido di uranio che vengono inserite all'interno di una barretta di metallo e fissate con delle molle. All'interno di un reattore ciò che si muove è l'acqua, che ci passa attraverso, o le barre di controllo che però si muovono meccanicamente, ma l'uranio è fermo e sono invece i neutroni che girano all'interno del reattore. Questi sono i proiettili. E infatti in questa scena sull'elicottero la spiegazione è semplice ma precisa e funzionale".

Andrea Mola

- Lo Iodio 231 depositato sul vetro della finestra

Il collega di Khomyuk apre la finestra e l'allarme del rilevatore di radiazioni comincia subito a suonare. Si chiede se nel loro laboratorio c'è una perdita ma la scienziata risponde che se venisse dall'interno sarebbe già partito da parecchio e che perciò deve venire da fuori. Così raccogliendo della polvere sui vetri delle finestre e inserisce il tampone nello spettrografo di massa, per capire di che elemento si tratta. Il risultato è carburante atomico esausto (non materiale da bombe). Così chiamano la centrale più vicina, dove hanno livelli più bassi, ma stanno ricevendo chiamate da ogni dove per sapere perché ci sono quei valori, e anche loro non capiscono e stanno cercando di sapere se ci sono perdite ma non sanno cosa rispondere. Poi suppongono dipenda da Chernobyl, che è più lontana e sembra inverosimile sia colpa loro. Nessuno risponde.

- Radiazioni della grafite e le radiografie; neutroni come proiettili

Dal rapporto che legge (datogli un secondo prima della riunione), Legasov nota che un pompiere si è ustionato toccando un oggetto nero. Capisce che è grafite e che se si trova in mezzo ai detriti, significa che è esploso il reattore. Poi controlla il livello delle radiazioni, riscontrando un valore che è precisamente il fondoscala di un dosimetro normale e ne deduce che non hanno un dosimetro con scala più alta. Oltre a questo, Shcherbina assicura che gli è stato riferito che quel livello di radiazioni è quello di una radiografia. Ma neanche quello è vero: una radiografia è più bassa, e in più dura due secondi e basta, non anni. Da questo Legasov deduce che non solo il reattore è aperto, ma anche che dalla centrale tentano di minimizzare. Purtroppo qui si rende conto che nei non addetti ai lavori dire "il reattore è aperto" non suscita il panico necessario perché non sanno che vuol dire. Quindi Legasov spiega in modo semplice ma abbastanza efficace come avviene la fissione: nuclei di atomi colpiti da neutroni liberano altri neutroni che diventano dei proiettili che vanno a colpire altri nuclei in

una reazione a catena che libera energia. Se tanti di questi, e dei più reattivi, sono nell'atmosfera, possono finire dappertutto: nella terra, nell'acqua, nel cibo.

- **Funzionamento di un reattore nucleare spiegato su un pezzo di carta**

Qui rispiega più o meno quello che ha già detto nella scena precedente. Nuclei di atomi colpiti da neutroni liberano altri neutroni che diventano dei proiettili che vanno a colpire altri nuclei in una reazione a catena che libera energia. Aggiunge il ruolo della grafite, anche se è un po' fumoso. La grafite serve perché rallenta i neutroni, che viaggiano alla velocità della luce, e quando i neutroni viaggiano a bassa velocità hanno più probabilità di urtare altri atomi, alimentando la reazione a catena. La presenza di tanta grafite nei reattori RBMK consentiva di usare uranio relativamente "povero" come combustibile. Ovvero uranio con più scarsa contrazione di isotopo fissile U235, e più alta di quello stabile U238. Quello delle bombe invece è l'uranio arricchito, in cui l'85% dell'uranio per generare reazioni a catena impossibili da fermare. È per questo che i ricercatori hanno capito subito, analizzando le polveri, che le radiazioni non venivano da uranio per bombe ma da carburante atomico.

- **La sabbia, il boro, l'acqua e lo scambiatore di energia**

Khomyuk arriva e (grazie agli strumenti che ho detto prima) sa già che il reattore è aperto, ha capito che buttano boro e sabbia sul reattore. Dice che ricoprendo il reattore con sabbia e boro sì, si smette di farlo fumare ed emettere nell'atmosfera (bene) ma lo si tiene caldo sotto, senza possibilità di smaltire il calore, e quindi potrebbe fondere tutto quello che ha sotto di sé e sprofondare (male). In particolare, se arriva all'acqua, chiusa in dei serbatoi, può pressurizzarla e poi farla esplodere, e forte. Legasov non aveva fatto mente locale al fatto che sotto ci fosse acqua.

- Lo Iodio 231 depositato sul vetro della finestra

Non sono un medico e non posso valutare le conseguenze della sindrome da radiazione acuta, che è quella che uccide nelle prime settimane dopo l'esposizione. Mi sembra che la descrizione sia accurata, anche se il modo in cui i malati sono raffigurati poi, è molto esagerato. Per quanto riguarda il cancro, anche in quel caso è noto che le radiazioni aumentano la possibilità di contrarre cancro, soprattutto alla tiroide. Anche in questo caso gli effetti sono abbastanza esagerati però.

- L'esposizione alle radiazioni su un corpo umano

Legasov ha identificato tre parti del tetto (non so se è perché il soffitto aveva diverse altezze in diversi punti, come i ponti delle navi) ed hanno stimato che nelle tre zone (che chiamano con nomi di donne) ci sono livelli di radiazione diversi. Ci sono zone dove se ci stai per più di due minuti rischi di avere la sindrome di radiazione acuta e morire in poche settimane, e ci sono zone in cui stare per più di un'ora fa prendere una dose di radiazioni che fa salire molto la probabilità di prendere il cancro ("aspettativa di vita dimezzata"). Va detta una cosa: se uno fa qualcosa che aumenta il rischio di prendere il cancro, non è detto che poi il cancro lo prende. Tante persone fumano molto e non muoiono di cancro ai polmoni... Quindi parlare di ridotta aspettativa di vita, non è del tutto corretto. Anche perché pure contraendo il cancro, con la giusta prevenzione si può evitare di avere conseguenze.

- Il processo e la spiegazione dell'incidente

"Uno dei problemi più grossi con la spiegazione di Legasov credo sia il fatto che non venga introdotto mai il concetto di stabilità. Penso, in generale, che la stabilità (come anche l'efficienza) sia un concetto della fisica estremamente utile, ricorrente non solo in molti modelli, ma in un molti altri contesti, anche sociali. Solo che è sostanzialmente ignorato ad ogni livello nell'insegnamento e nella

divulgazione. Si insegna solo a ingegneri, fisici, poco ai matematici, e credo ai chimici, in corsi di livello universitario. Ed è un peccato: sapere cos'è un sistema stabile o instabile insegnerebbe molte cose. In questo caso Legasov ha dei cartelli rossi per indicare ciò che fa aumentare la reattività del reattore, rendendolo potenzialmente instabile («sembrerebbe che abbiamo a che fare con un circolo vizioso» per non dire «il sistema di per se è instabile»), e dei cartelli blu con ciò che lo rende stabile ma che abbassa il livello di reazione. Li usa per mostrare come ogni manovra dei tecnici abbia una conseguenza sullo stato del sistema, e come alla fine il sistema sia rimasto instabile, e sia partito in una reazione incontrollata».

“È vero che la punta delle barre di controllo di boro, essendo fatta di grafite anziché di boro, ha aumentato la reazione. Ma non era fatta in grafite perché costava poco, come viene detto nella serie, piuttosto perché la grafite aumenta la fissione. Quindi quando una barra è estratta per aumentare la potenza, non si vuole togliere il boro (che inibisce la reattività) per lasciare posto all'acqua (che la inibisce meno ma la inibisce). Si vuole invece togliere il boro e mettere grafite, che invece aumenta la reattività, facendo aumentare la potenza. Quindi è una scelta progettuale ideale per situazioni in cui si vuole aumentare la potenza, ma che come si è visto ha avuto effetti indesiderati e catastrofici quando la potenza va a diminuire. Non è di per sé interessante il dettaglio del perché delle punte in grafite, se non fosse che se lo si riesce a spiegare si fa luce sul fatto che ingegneri e fisici costruiscono sempre macchine imperfette o perfettibili, in cui ci sono limiti noti che con il tempo e il lavoro di ricerca e sviluppo vengono superati a poco a poco. Invece viene presa una strada “politica” in cui si presenta un Governo sciagurato che ha voluto un reattore funzionante ma decisamente rischioso solo perché costava poco. Non è così che macchinari del genere vengono sviluppati. Piuttosto, è rilevante che una volta capito che uno strumento simile ha un difetto rilevante, non renderlo noto ai tecnici che lo gestiscono è chiaramente esporsi alla legge di Murphy”.

- **Commento extra alla serie**

Per quanto riguarda la mia opinione sulla serie, posso dire che in generale è decisamente buona.

Penso che il punto principale che si vuole fare, con il racconto di questa storia, è che quando uno stato è così tanto concentrato sul mantenimento del potere da parte della classe dirigente, e sul tentativo far rispettare e preservare la gerarchia, può arrivare a un punto di non ritorno in cui la propaganda può essere confusa con i fatti. Quando i delegati politici hanno più voce in capitolo anche sul modo di operare macchinari sofisticati come centrali nucleari, e possono decidere quanto possono essere fatte circolare anche nella comunità tecnica e scientifica, informazioni vitali per il loro buon funzionamento, uno stato può diventare gravemente disfunzionale. In ultima analisi, uno stato ha il compito di ottenere la felicità e la prosperità dei cittadini. Nel momento la sua organizzazione si dimostra inetta a far funzionare anche i servizi fondamentali (per esempio garantire a tutti energia elettrica, o acqua potabile), quello stato mostra chiaramente di non essere in grado di andare molto lontano. Credo davvero, che l'incidente di Chernobyl, e la dimostrazione di inefficacia governativa data ai cittadini abbiano avuta non poca importanza nel determinare la caduta di tutto il blocco sovietico.

Dunque, il punto politico e sociale è decisamente ben rappresentato, nella serie. E le evidenze scientifiche ignorate, il costante intralcio e controllo eccessivo sul lavoro dei tecnici e degli scienziati, sono utilizzati molto bene per fare questo punto.

Tuttavia, da ingegnere, da accademico e da (forse) scienziato, c'è sempre un po' di insoddisfazione quando storie come questa vengono raccontate per il grande pubblico. C'è sempre uno sforzo di mettere tutto su un piano morale, che non aiuta affatto a rappresentare il lavoro di ricerca, di costante progresso su cui la scienza e la tecnologia sono basati. Anche macchinari all'avanguardia, che rappresentano il picco della conoscenza umana, già alla loro nascita, sono degli strumenti perfettibili. Anche nel momento della loro inaugurazione questi macchinari hanno una serie di limitazioni, se non veri e propri difetti, che sono noti agli ingegneri ed ai tecnici stessi che li hanno progettati e realizzati. Il lavoro di progettazione è il risultato di molti compromessi tra tantissime esigenze, ed il design finale scelto è perfettibile in tantissimi modi. Per esempio, rendere un aereo più robusto in caso di incidente significa aumentarne il peso, al livello che questo potrebbe essere troppo pesante per sollevarsi da terra. Si dovrà trovare un compromesso tra le due esigenze. Rappresentare queste

scelte dei progettisti su un piano solo morale (magari suggerendo anche che si è compromesso per risparmiare) non è solo svilire, ma proprio travisare il lavoro di scienziati, tecnici, progettisti ed ingegneri. Agli scienziati interessano le cause di un incidente, perché in futuro vogliono migliorare ciò che progettano. In questa rappresentazione interessano i colpevoli, o i cattivi, perché generare indignazione rende più ascoltati.

Oltre a questo, devo dire che un ulteriore motivo di insoddisfazione, forse per motivi tangenziali a quanto appena detto, è che i difetti di centrali nucleari della vecchia generazione, quali quelle di Chernobyl sono noti da sempre alla comunità tecnica e scientifica. Ed infatti migliorare la sicurezza, eliminando la possibilità di esplosione, e cercare di limitare la produzione di scorie o il tempo di radioattività delle stesse, è stata la principale direzione del lavoro degli ingegneri nucleari e dei fisici negli ultimi 40 anni.

Molti nuovi design sono stati progettati negli ultimi anni, per eliminare il rischio di esplosioni e ridurre la produzione di scorie a livelli marginali, rispetto a quelli delle centrali di vecchia generazione. Tuttavia, a causa dell'aura negativa intorno alla tecnologia nucleare, non vengono omologate centrali con nuovi design, ma solo quelle con design standard. Che però sono quelle ad avere poca sicurezza ed alta produzione di scorie. Questo è in sostanza il paradosso dell'energia nucleare oggi. E la serie di HBO su Chernobyl non aiuta minimamente gli scienziati nel campo nucleare a sollevare i pregiudizi sul loro lavoro. Anzi, se si può aggrava la situazione. In questo periodo in cui dovremmo guardare con estrema attenzione a tutte le forme di produzione energetica che non rilascino CO₂ nell'ambiente (e in questa chiave quella nucleare potrebbe essere una tecnologia chiave), gli sforzi della comunità internazionale di produrre una centrale a fusione (progetto ITER), o i vari ricercatori che cercano di costruire centrali a fissione di torio con raffreddamento a sali fusi (liquid fluoride thorium reactor) dovrebbero avere un posto centrale, nella comunicazione scientifica. Non metterli al centro, non è certo una colpa della serie HBO, che in fondo si concentra su un singolo fatto storico. Tuttavia, piuttosto che contribuire ad aprire un dibattito su tutte queste tecnologie, il risultato di questa opera divulgativa è quello di diminuire ulteriormente la fiducia in questa tecnologia. E francamente, da ingegnere, e tecnologo, la cosa non può non lasciarmi con l'amaro in bocca.

Giacomo Manessi

- Lo Iodio 231 depositato sul vetro della finestra

“Verosimile, si misura spesso il particolato per ricercare prodotti di fissione presenti nell’aria. Ho trovato solo un errore quando la fisica torna dal laboratorio: parla di Iodio-131 come prodotto di decadimento dell’Uranio 235, mentre in realtà si tratta di un prodotto di fissione dell’Uranio”.

- Radiazioni della grafite e le radiografie; neutroni come proiettili

“In generale ho notato che si fa sempre molta confusione (ma potrebbe essere una confusione costruita volontariamente, per rendere la scarsa conoscenza dei membri del partito, e, dal lato del professore, per fare in modo di scendere allo stesso livello degli altri e farsi capire) tra dose (i famosi Roentgen) e rateo di dose (che è il dato che effettivamente si misura con uno strumento rivelatore, ed è sempre espresso in Roentgen per unità di tempo, di solito R/h). Ad es. quando parla dell’emissione di radiazione del pezzo di grafite, menziona 3,6 R. Detto così, è fortemente impreciso, perché un elemento irraggiante emette un certo rateo di dose, non possiede un certo valore di dose. In pratica non puoi paragonare una radiografia (dove assorbi un certo valore di dose integrato) con un pezzo di grafite (in cui la dose che assorbi dipende dal tuo tempo di esposizione). Supponendo che i 3,6 R menzionati si riferiscano alla dose assorbita dai vigili del fuoco (ma, ripeto, è un’ipotesi che faccio, molto tirata per i capelli a livello di precisione), i dati che riferisce il professore sono corretti, perché una radiografia comporta circa 0,01 R, quindi i 3,6 R corrispondono a circa 400 radiografie”.

- Come funziona un reattore nucleare

“Come mi accennavi tu ieri al telefono qua c’è un errore: l’Uranio non è il proiettile, ma casomai, per rimanere in metafora, la pistola, mentre il proiettile è il neutrone che poi genera la reazione a catena. E’ comunque molto strano, perché pochi minuti dopo sull’elicottero il professore parla correttamente

di neutrone come proiettile.

La scena dell'elicottero contiene un'altra imprecisione (ma direi che anche in questo caso il professore avrebbe avuto le sue buone ragioni per cercare di farsi capire al volo dal funzionario di partito, se la scena fosse stata reale): viene detto che l'Uranio 235 ha troppi neutroni e ne emette alcuni. In realtà non è così, anzi l'U-235 ha meno neutroni del U-238, ma viene utilizzato perché possiede intrinsecamente una maggior probabilità di essere colpito dal neutrone e fissionarsi (in termine tecnico si parla di "sezione d'urto di fissione", ovvero un concetto molto simile alla probabilità, superiore del 235 rispetto al 238)".

- **Scena bicchiere coperto**

"Questa scena è un po' tirata/spettacolarizzata. Non vedo molto vantaggio nel bere dal bicchiere a testa in giù, salvo il fatto che il professore immagino facesse riferimento al pericolo di ingerire il particolato radioattivo, potenzialmente presente in tutta l'area. Ma, vista la quantità che comunque era presente in tutta l'area (ed il fatto che lui comunque si muove totalmente senza protezioni respiratorie), mi sembra irrilevante scegliere tra un bicchiere appena lavato ed uno a testa in su da probabilmente qualche decina di minuti.

- **La sabbia, il boro, l'acqua e lo scambiatore di energia**

Non ho nessun commento particolare su questa scena, si parla di reazioni chimiche e scambio di calore senza particolari elementi rilevanti dal punto di vista nucleare.

Commento generale: al di là di poche inesattezze ed imprecisioni, mi sembra comunque un linguaggio ben preparato per trasmettere informazioni di difficile comprensione al pubblico. In diverse occasioni è difficile capire se le imprecisioni sono dovute a lacune di copione o se è stata intenzionalmente attribuita ai personaggi della finzione la volontà di semplificare i termini, a costo di errori, per farsi capire da chi interpreta i gerarchi locali di partito.

- Le conseguenze delle radiazioni su un corpo umano

Purtroppo posso condividere poco della mia esperienza, se non che i sintomi mostrati sembrano compatibili con quanto ho sempre letto, ovvero che tra il periodo legato all'esposizione e la manifestazione dei sintomi più gravi passano sempre alcuni giorni.

- L'esposizione alle radiazioni sui tre livelli e i robot

Non ho grossi commenti, anche se i livelli di radiazione menzionati mi sembrano pienamente compatibili con quello che si trova nella parte in-core (all'interno dell'edificio reattore) di una centrale nucleare di potenza operativa anche al giorno d'oggi. Unica imprecisione: il professore parla di raggi gamma che polverizzerebbero i circuiti elettronici, mentre in genere i danni da radiazione causati alle componenti elettroniche sono da attribuire ai neutroni – il campo è sempre misto gamma + neutroni, quindi nella sostanza non cambia nulla.

- Il processo e la spiegazione dell'incidente

Spiegazione molto ben fatta direi, tranne appunto per quella questione delle punte in grafite delle barre di controllo, che di sicuro non sono fatte così per il costo, ma per ragioni di progetto del reattore – in questo caso sono state infrante tutte le procedure di estrazione delle barre, e quella è la ragione primaria che ha portato il reattore fuori controllo. Sono invece più realistiche le ragioni economiche che portavano le centrali sovietiche a non avere strutture di contenimento del nocciolo in caso di incidente.

